This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Digitized by Google

L Soc 4416.5

Harvard College
Library

By Exchange

Digitized by Google

Digitized by Google

L Soc 4416.5

Harvard College
Library

By Exchange

Digitized by Google

Digitized by Google

L Soc 4416.5

Harvard College
Library

By Exchange

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Mittheilungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1885.

Nr. 1103—1142.

Redaktion: Dr. phil. J. H. Graf.

Bern.
(In Commission bei Huber & Comp.)
Buchdruckerei Paul Haller, vormals Haller'sche Buchdruckerei.
—
1886.

Digitized by Google

HARVARD COLLEGE LIBRARY
BY EXCHANGE

1941

Δ
LSoc 4416.5
✓

Digitized by Google

Inhalt.

I. Heft.	Seite der Sitzungsberichte.	Seite der Abhandlungen.
Jahresbericht pro 1884/85	I	
Baltzer, A., Prof. Dr.,		
Ueber ein Lössvorkommen im Kanton Bern . .		26
Die weissen Bänder und der Marmor im Gadmenthale, 1 Holzschnitt		30
Fankhauser, J., Gymnasiallehrer und Privatdozent,		
Ueber einige neu entdeckte Lycopodienkeime . .	IX	
v. Fellenberg, E., Dr. phil.,		
Ueber Vorkommen von Löss im Kanton Bern . .		34
Fischer, L., Prof. Dr.,		
Ueber die neuern Umgestaltungen des Pflanzensystems mit spezieller Berücksichtigung der Ergebnisse der mikroskop. - entwicklungsgeschichtl. Forschungen der letzten Dezennien	X	
Flesch M., Prof. Dr.,		
Die histolog. Verhältnisse der Hypophysis cerebri .	V	
Zur Kenntniss der Nervenendigung in den quergestreiften Muskeln des Menschen, 1 Tafel . .		3
Graf, J. H., Dr. phil., Gymnasiallehrer und Privatdozent,		
Beitrag zur Kenntniss der ältesten Schweizerkarte von Aegidius Tschudi		43
Jenner, E., Custos,		
Ueber die Zucht exot. Vögel	X	
Jonquière, Alf., cand. phil.,		
Mathemat. Untersuchungen über die Farben dünner Gypsblättchen im polarisirten Lichte, 1 Holzschnitt		61
Nencki, M., Prof. Dr.,		
Ueber die Blutfarbstoffe	V	
Schwarzenbach, V., Prof. Dr.,		
Ueber die Verwendung des metall. Wasserstoffs in der quantitativen Analyse	IX	
Studer, Theoph., Prof. Dr.,		
Ueber den Fund eines Unterkiefers von Rhinoceros tichorhinus	XI	
Studer, B., jun., Apotheker,		
Beiträge zur Kenntniss der Schwammvergiftungen. I. Bot. Theil, 1 Tafel		77
Sahli, H., Dr. med., Privatdozent,		
Beiträge zur Kenntniss der Schwammvergiftungen. II. Theil, Patholog. Anatomie und Toxikologie .		82
Schärer, E., Dr. med.,		
Beiträge zur Kenntniss der Schwammvergiftungen. III. Klinischer Theil		107

Digitized by Google

	Seite der Sitzungsberichte.	Seite der Abhandlungen.
II. Heft.*)		
Familiant, Victoria, Dr. med., Beiträge zur Vergleichung der Hirnfurchen bei den Carnivoren und den Primaten im Anschlusse an die Untersuchung eines Löwen-Gehirns. Mit 2 Tafeln		49
v. Fellenberg, Edm., Dr. phil., Bergingenieur, Ueber ein neues Vorkommen von Bergkrystall in der Schweiz		99
Fueter-Schnell, P., Apotheker und Grossrath, Aus dem Gebiete der Lebensmittelchemie		82
Mützenberg, Ernst, Dr. med., Ueber das Vorkommen der vasculæren Welle in der Carotiscurve. Mit 2 Tafeln		1
Thiessing, Dr., Journalist, Ueber Höhlenfunde im Jura	XIII	
III. Heft.		
Baltzer, A., Prof. Dr., Ueber den Löss im Kanton Bern		111
Benteli, A., Gymnasiallehrer und Dozent, Ueber eine Windhose	XVI	
v. Fellenberg, Edm., Dr. phil., Geologische Notizen aus dem untern Puschlav mit 6 Holzschnitten		164
Fischer, Ed., Dr. phil., Dozent, Entwicklungsgeschichte der Fruchtkörper einiger Phalloiden	XVIII	
Flesch, M., Prof. Dr., Ueber Missbildungen	XV	
Guglielminetti, Dr. med., Ueber Blei- und Quecksilbervergiftungen		131
Guillebeau, A., Prof. Dr., Demonstration von Lebern und Lungen, die mit Tænia serrata durchsetzt waren	XV	
Kronecker, Hugo, Prof. Dr., Ueber die Vertheilung von Wärme in thier. Körpern	XVII	
Stauffer, B., Ingenieur, Ueber das Vorkommen von Acherontia atropos	XV	
Steck, Theodor, Conservator, Ueber die neuere Blattlauslitteratur	XV	
Stellung und Lebensweise der sozialen Wespen	XVII	
Lebensweise und Nestbau der Hummeln	XVIII	
Studer, Theoph., Prof. Dr., Die Fauna Südgeorgiens	XV	
Thiessing, Dr., Neuer Höhlenfund im Jura		128
Statutenänderung	XVIII	
Jahresrechnung pro 1884		188
Mitgliederverzeichniss		182

*) **Anmerkung.** Aus Versehen wurden im II. Heft die Abhandlungen wieder von 1 an paginirt, statt fortlaufend.

Digitized by Google

HARVARD COLLEGE LIBRARY
1941
ESoc 4416.2

Mittheilungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1885.

I. Heft.

Nr. 1103–1118.

Redaktion: Dr. phil. J. H. Graf.

Bern.
(In Commission bei Huber & Comp.)
Buchdruckerei Paul Haller, vormals Haller'sche Buchdruckerei.
1885.

Digitized by Google

Inhalt.

Jahresbericht pro 1884/85

Baltzer, A., Prof. Dr.,

Ueber ein Lössvorkommen im Kan...

Die weissen Bänder und der Marmo...

1 Holzschnitt

Fankhauser, J., Gymnasiallehrer und

Ueber einige neu entdeckte Ly...

v. Fellenberg, E., Dr. phil.,

Ueber Vorkommen von Löss

Fischer, L., Prof. Dr.,

Ueber die neuern Umgestaltu...

mit spezieller Berücksich...

mikroskop. Entwicklun...

der letzten Dezennien

Fl...ch, M., Prof. Dr.

Die histolog. Verhältnis...

Zur Kenntniss der N...

gestreiften M...skeln

Gr...f, J. H., Dr. phil., Gym...

Beitrag zur Kenntnis...

von Aegidius Tschu...

J...ner, E., Custos,

Ueber die Zuch... exot...

...quière, Alf., ...

Mathemat. Untersuch...

Gypsblättchen im ...

...nch, M., Prof. D...

Ueber die Blut...

...hwarzenbach, ...

Ueber die quantitat...

...Theoph., ...

Ueber den Fun...

...uder, B., jun., Apothe...

Beiträge zur Kenn...

Bot. Theil

...ahli, ..., Dr. med.

Beiträge zur Kenn...

Theil.

...E., Dr. ...

Beiträge zur me...

klinischen ...

Digitized by Google

HARVARD COLLEGE LIBRARY
BY EXCHANGE

1941

Jahresbericht

über die

ätigkeit der bernischen naturforschenden Gesellschaft

in der Zeit vom 15. Mai 1884 bis zum 15. Mai 1885.

Hochgeehrte Herren!

Das Vereinsjahr, über welches ich Ihnen als abtre-der Präsident in üblicher Weise Bericht zu erstatten e, ist kein solches, welches grosse Thatsachen, üppige sere Entfaltung des Vereinslebens verzeichnen lässt, ruhiger Weise setzte die Gesellschaft die Thätigkeit letzten Jahre fort. In 9 Versammlungen brachten ere Mitglieder die Früchte ihrer fortgesetzten Arbeit verdankenswerther Weise der Gesellschaft vor Augen.

Die Gebiete, in welcher sich die Vorträge bewegten, ren die der Physiologie, Anatomie, Chemie, Meteoro-ie, Mathematik, Geologie, Botanik, Zoologie, und es währt mir ein besonderes Vergnügen, den Herren Vor-genden für ihre so mannigfach anregenden Mittheilungen verdienten Dank auszusprechen, den Herren Profes-en Baltzer, Benteli, Herrn Oberforstinspektor Coaz, rrn Fankhauser, Professor Dr. Fischer, Dr. von Fellen-g, Professor Dr. Flesch, Dr. J. H. Graf, Professor Guillebeau, Dozent Hess, Herrn E. Jenner, Herrn d. phil. Jonquière, Professor Dr. Nencki, Dr. Sahli, ofessor Dr. Schwarzenbach, Herrn B. Studer, jun. End-

Digitized by Google

lich sei noch des mehr in das Gebiet der Vorstellungen gehörenden Vortrages von Herrn O. Meyer als Gast gedacht, welcher uns in die Geheimnisse des Bauchredens einführte, ein Vortrag, welcher unsern Mittheilungen eine werthvolle Abhandlung von Herrn Dr. A. Valentin über die Physiologie des Bauchredens verschaffte.

Was das innere Leben der Gesellschaft betrifft, so haben wir den erfreulichen Zuwachs von acht Mitgliedern zu konstatiren.

Leider haben zwei unserer thätigsten Mitglieder Bern und damit unsern Wirkungskreis im Herbste vorigen Jahres verlassen. Herr Professor Dr. Grützner folgte einem Rufe an die Universität Tübingen und Herr Professor Dr. Luchsinger einem solchen an die Universität Zürich. Dieselben bleiben als correspondirende Mitglieder unsrem Verbande erhalten.

Die zahlreiche Betheiligung an den zu ihren Ehren veranstalteten Abschieds-Banquetten mögen ihnen bewiesen haben, dass ein dauerndes Band der Sympathie sie an unsere Gesellschaft fesselt.

Es sind ferner drei Herren aus dem Verbande unserer Gesellschaft getreten, durch den Tod wurde uns Herr Kuhn entrissen, so dass sich gegenwärtig die Zahl der ordentlichen Mitglieder auf 164 beläuft, gegenüber 162 im Vorjahre.

Zum Schlusse gestatten Sie mir noch einen bescheidenen Wunsch. Wir Alle arbeiten an einem grossen Werke, der Erforschung der Geheimnisse der uns umgebenden Natur, wir Alle sind nur Beobachter und die Resultate der Beobachtung sind, ob gross oder klein, nur Bausteine, die dazu beitragen sollen, einst das Gebäude, das erst künftige Generationen fertig sehen werden, aufzubauen.

Digitized by Google

Jede Beobachtung, und mag sie noch so unbedeutend scheinen, mag sie von dem sogenannten Gelehrten, der vielleicht ein weiteres Feld überblickt, oder von dem sogenannten Laien gemacht sein, kann ein Förderungsmittel zur Erkenntniss sein. Lasse sich daher Niemand abschrecken, sein Scherflein zu dem grossen Werke beizutragen, Niemand achte das Gesehene zu gering, bringe es vor und lasse es diskutiren; nicht grosse Theorien, die nur vorübergehendes Dasein haben, sondern feststehende Thatsachen können zum Bau verwendet werden. Jeder Einwand, ja jede Frage, die in der Diskussion eines behandelten Gegenstandes gestellt wird, trägt bei zur Klärung und zum Verständniss der Thatsachen und desshalb möchte ich jedes Mitglied ersuchen, sich an den Diskussionen über die vorgebrachten Gegenstände ohne Scheu zu betheiligen, Fragen zu stellen; denn nicht nur akademisch belehren, sondern unterrichten wollen wir uns, denn dadurch arbeiten wir gemeinsam und fördern das Ganze.

Digitized by Google

Digitized by Google

Sitzungsberichte.

757. Sitzung vom 17. Januar 1885.

Abends 8 Uhr, bei Webern.

Präsident: Herr Prof. Dr. Theoph. Studer. Sekretär: Steck. Anwesend 11 Mitglieder und Gäste.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Hr. Relieffabrikant Beck erklärt seinen Austritt aus der Gesellschaft.

3. Hr. Prof. Dr. M. Nencki spricht über die Blutfarbstoffe. Referat in den Mittheilungen.

4. Hr. Prof. Dr. Flesch berichtet über die histologischen Verhältnisse der Hypophysis cerebri.

Herr Flesch macht Mittheilungen über einige Beobachtungen an dem Hirnanhang der Säugethiere. Beobachtungen des Vortragenden über die Hypophyse des Pferdes, welche bereits an anderer Stelle*) veröffentlicht sind, hatten gezeigt, dass sich in dem Epithelialtheil oder Vorderlappen dieses Organes zweierlei Zellen, welche durch

*) Compte rendu des travaux présentés à la soixante-septième session de la Société helvétique des sciences naturelles, réunie à Lucerne. (Archives des sc. physiques et naturelles. Novembre-Décembre) 1884. S. 112. — Tageblatt der 57. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Magdeburg. S. 195.

Digitized by Google

Grösse, mikrochemische Reaktionen und örtliche Vertheilung unterschieden nachweisen lassen. Weitere Untersuchungen haben nunmehr sicher gestellt, dass das Vorkommen der einen Zellart, die sich nach ihren Reaktionen und nach ihrer Differenz von den benachbarten Zellen zu letzteren ähnlich verhalten, wie die Belegzellen zu den Hauptzellen der Magendrüsen, nur in bestimmten Regionen, nämlich dem peripheren Theile des Vorderlappens finden. Dagegen entbehrt ein an den Hirntheil der Hypophyse grenzender schmaler Saum ihres epithelialen Theiles der grossen Zellen. Hier zeigt sich auch die Richtung der Zellketten — es muss diese Bezeichnung der üblichen „Zellschläuche" vorgezogen werden, da nur ausnahmsweise eine Lichtung von den Zellen umschlossen wird — namentlich verschieden von dem peripheren Abschnitte; dieselben stehen senkrecht zur Oberfläche des Hirntheiles, während sie in dem peripheren Gebiet vielfach verästelt sind. Bei dem Hund und dem Schwein sind überhaupt in diesem schmalen Gebiet Zellketten nicht mehr gesondert und erscheint dasselbe streng genommen nur als ein vielschichtiges, dem Hirntheil aufgelagertes Zellen-Stratum. Am besten untersucht man diese Verhältnisse von vorn nach hinten unten geführten Querschnitten, welche wegen der rückwärts absteigenden Richtung des Hypophysenstieles dessen ganze Länge nebst dem grössten Durchmesser des Organes treffen. — Solche zeigen nun eine sehr auffallende Beziehung beider Schichten des epithelialen Theiles: dieselben bilden einen Doppelbecher, etwa ähnlich der sekundären Augenblase des Embryo, in welchen von vorn oben der Hirntheil eingesenkt ist, wie die Krystall-Linse in den Augenbecher. Da wo sich im Schnitte der dickere Aussentheil in die dünne Innenschicht umschlägt und sonach ersterer sich schnell

Digitized by Google

verjüngt, erscheint derselbe mehrfach gefaltet. Zwischen beiden Theilen besteht beim Hund und Schwein eine scharfe Grenze, so zwar, dass in den Präparaten ein deutlicher Spalt klafft. Bei dem Pferde ist diese Grenze an den Präparaten des Vortragenden keine scharfe; doch könnte dies durch die Schnittrichtung bedingt sein. Der schmale, dem Hirntheil anliegende Theil des Vorderlappens ist übrigens fast schärfer von der andern Region des Epithelialtheiles als von dem Hirntheil geschieden; stellenweise erscheint sogar die letztere Grenze verschwommen; oft sind deutliche Aussprossungen der epithelialen in die cerebrale Region sichtbar, fast Drüsensprossen vergleichbar. Eine Spaltbildung, wie sie bei dem Hunde und dem Schwein zwischen beiden Abschnitten des epithelialen Theiles besteht, hat der Vortragende bisher bei dem Pferd und an normalen Präparaten der menschlichen Hypophyse nicht gesehen; ebenso wenig wird derselbe in den gewöhnlichen Beschreibungen gedacht. Dagegen hat Dr. Hans *Virchow* bei der Untersuchung der Hypophyse eines microcephalen Kindes*), welche er dem Vortragenden zur Veröffentlichung übergeben hat, ein Verhalten beschrieben, welches vollkommen mit jenem des Schweines und des Hundes übereinstimmt: Der Hirnanhang zeigt eine senkrechte frontal gestellte Spalte, welche den grössten Theil der Höhe des Organes einnimmt. Für das blosse Auge scheint sie an der Grenze zwischen beiden Lappen zu liegen, in der That aber geht die Substanz der drüsigen Masse in dünner Lage um

*) Dieselbe ist publizirt in «Anatomische Untersuchung eines microcephalen Knaben. Von Dr. Max Flesch. Festschrift zur Feier des 300jährigen Bestehens der Julius-Maximilians-Universität in Würzburg, gewidmet von der medizinischen Fakultät daselbst». II. Bd. S. 11.

Digitized by Google

diese Spalte herum auf die Rückseite derselben und breitet sich hier aus, ohne gegen das Gewebe des hintern Abschnittes scharf geschieden zu sein. Diese Schicht des Schlundtheiles welche zwischen der Spalte und dem Hirntheile liegt, enthält einige solide Cylinder, vorwiegend jedoch hohle Schläuche in deren vielen man eine homogene (celloide) Masse antrifft. Auch die erwähnte Spalte ist nicht anderes wie ein solcher Schlauch, denn man trifft an der hinteren Wand derselben ein Epithel von kubischen Zellen und sieht an mehreren Stellen die Spalte sich in die Curven von Schläuchen der hintern Schicht fortsetzen. An den Hypophysen normaler Menschen sieht man ebensowohl solche Schläuche als eine grössere Spalte, so dass in unserem Falle nichts vorliegt, worin man eine tiefer gehende Abweichung von der Norm sehen könnte; nur besitzt die Spalte, da sie eine Weite von 0,5 mm hat und diese sogar überschreitet, eine ungewöhnliche Ausdehnung. Alles dies stimmt vollständig mit unsern Beobachtungen an Thieren überein. Nur muss aus letzteren entnommen werden, dass der Spalte doch eine weitergehende morphologische Bedeutung gegenüber den Drüsenschläuchen der Hypophyse zuzuschreiben ist; sie ist die Grenzscheide zwischen zwei entschieden ungleichwerthigen Theilen des aus dem Schlundepithel abzuleitenden Theiles der Hypophyse.

An der darauffolgengen Diskussion betheiligen sich die Herren Prof. Dr. Nencki, Studer und der Vortragende.

758. Sitzung vom 21. Februar 1885.

Abends 8 Uhr bei Webern.

Präsident: Herr Prof. Dr. Theoph. Studer. Sekretär: Herr Steck. Anwesend 18 Mitglieder und Gäste.

Digitized by Google

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Herr Notar Balsiger erklärt seinen Austritt aus der Gesellschaft, Herr von Freudenreich wird dagegen als Mitglied aufgenommen.

3. Als Rechnungsrevisoren werden gewählt die Herren A. Benteli und Ingenieur Dr. von Fellenberg.

4. Herr Prof. Dr. Schwarzenbach spricht über die Verwendung des metallischen Wasserstoffes in der quantitativen Analyse.

An der darauffolgenden Diskussion betheiligen sich die Herren Apotheker Bernh. Studer sen., Ingenieur Stauffer und der Vortragende.

759. Sitzung vom 21. Februar 1885.

Abends 8 Uhr bei Webern.

Präsident: Herr Prof. Dr. Theoph. Studer. Sekretär: Herr Steck. Anwesend 18 Mitglieder und Gäste.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Auf Antrag des Präsidenten wird beschlossen Herrn Prof. Dr. Mousson in Zürich eine Adresse zur Feier seines 80. Geburtstages zu übermitteln.

3. Herr J. Fankhauser spricht über einige neu entdeckte Lycopodienvorkeime.

An der darauffolgenden Diskussion betheiligen sich die Herren Prof. Dr. Fischer und der Vortragende.

4. Herr Apotheker Bernh. Studer, jun., spricht über die Pilzvergiftungen im letzten Jahre (siehe Abhandlungen).

An der lebhaften Diskussion betheiligen sich die Herren Prof. Dr. Fischer, Dr. Sahli, Ingenieur Stauffer, Lehrer J. Fankhauser und der Vortragende.

Digitized by Google

5. Herr Alb. Benteli erstattet Bericht über die von ihm mit Herrn Ingenieur Dr. Edm. von Fellenberg vorgenommene Revision ber Bibliothekrechnung und beantragt Passation derselben unter warmer Verdankung an den Rechnungssteller, Hrn. Ober-Bibliothekar Koch.

760. Sitzung vom 14. März 1885.

Abends 8 Uhr bei Webern.

Präsident: Herr Prof. Dr. Theoph. Studer. Sekretär: Herr Steck. Anwesend 20 Mitglieder und Gäste.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Herr A. Benteli berichtet über die vorgenommene Revision der Gesellschaftsrechnung und empfiehlt dieselbe zur Passation unter bester Verdankung an den Rechnungsgeber, Hrn. Apotheker B. Studer, Sohn.

3. Ein Antrag des Herrn Benteli, die Sitzungen in Zukunft nur noch im Anzeiger zu publiziren, wird dem Vorstand zur Prüfung überwiesen.

4. Herr Prof. Dr. Fischer hält einen Vortrag über die neuern Umgestaltungen des Pflanzensystems mit spezieller Berücksichtigung der Ergebnisse der mikroskopisch-entwicklungsgeschichtlichen Forschungen der letzten Dezennien.

An der darauffolgenden Diskussion betheiligen sich die Herren Dr. Dutoit, Dr. Sahli und der Vortragende.

5. Herr Alfred Jonquière spricht über Farben dünner Gypsblättchen im polarisirten Lichte (siehe Abhandlungen).

6. Herr Ed. Jenner berichtet über seine Zucht exotischer Vögel.

Digitized by Google

7. Herr Prof. Dr. Theoph. Studer spricht über den Fund eines Unterkiefers von Rhinoceros tichorhinus.

8. Herr Grossrath Paul Fueter, Apotheker in Burgdorf, wird einstimmig in die Gesellschaft aufgenommen.

761. Sitzung vom 9. Mai 1885.

Abends 8 Uhr bei Webern.

Präsident: Herr Prof. Theoph. Studer. Sekretär: Herr Steck. Anwesend 18 Mitglieder und Gäste.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Herr Prof. Dr. Mousson verdankt schriftlich das von der bern. naturforschenden Gesellschaft s. Z. an ihn gerichtete Gratulationsschreiben zu seinem 80. Geburtstage.

3. Prof. Dr. Th. Studer erstattet den Jahresbericht pro 1884/85 (siehe Mittheilungen).

4. Zum Präsidenten pro 1885/86 wird gewählt Herr Prof. L. Fischer, zum Vizepräsidenten Herr Gymnasiallehrer Albert Benteli.

5. Die Herren Dr. Ernst Schärer in Bern, Dr. Ernst Mützenberg in Spiez und Sekundarlehrer Schwab in Twann werden in die Versammlung aufgenommen.

6. Herr Dr. J. H. Graf liefert einen Beitrag zur Kenntniss der ältesten Schweizerkarte von Aegidius Tschudi (siehe Abhandlungen).

An der darauffolgenden Diskussion an der sich die Herren Prof. Dr. Trächsel, Gymnasiallehrer Benteli und Koch, Prof. Dr. Kronecker und der Vortragende betheiligen, hebt Hr. Prof. Theoph. Studer hervor, dass diese Karte Eigenthum der geographischen Gesellschaft in Bern sei und von dieser in der Stadtbibliothek deponirt worden.

7. Herr Prof. Dr. H. Kronecker erstattet einen durch Experimente erläuterten Bericht über Untersuchungen

Digitized by Google

des Hrn. Dr. E. Mützenberg über den Herzschlag der Geisteskranken (siehe Abhandlungen).

8. Ein Zirkular der schweiz. naturforschenden Gesellschaft an die kantonalen Gesellschaften ladet letztere ein, über die Höhe des Betrages einer einmaligen Ablösung der Jahresbeiträge zu entscheiden. Die Sache wird dem Vorstand zur Beantwortung überwiesen.

9. Ein Zirkular vom Bernischen Verein für Handel und Industrie, die Einführung elektrischer Uhren in der Stadt betreffend, wird nach gewalteter Diskussion ebenfalls dem Vorstande zur Beantwortung überlassen, wie auch die Beschickung einer allfälligen Versammlung in dieser Angelegenheit durch Abgeordnete ad audiendum et referendum.

Digitized by Google

Sitzungsberichte.

763. Sitzung vom 31. Oktober 1885.

Abends 7 1/2 Uhr, bei Webern.

Präsident: Hr. Prof. Dr. L. Fischer. Sekretär: Hr. Steck. — Anwesend 16 Mitglieder.

1. Hr. Prof. Fischer begrüsst die Versammlung bei Wiederaufnahme der Sitzungen.

2. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

3. Hr. Dr. Eduard Fischer, Privatdozent, wird als Mitglied in die Gesellschaft aufgenommen.

4. Hr. Prof. Theoph. Studer spricht über die Fauna Südgeorgiens.

An der darauffolgenden Diskussion betheiligen sich Hr. Prof. Fischer und der Vortragende.

5. Hr. Prof. Flesch spricht im Anschluss an ein ansehnliches Demonstrationsmaterial über Missbildungen.

Hr. Prof. Guillebeau und der Vortragende benutzen die Diskussion zu weitern Erörterungen.

6. Hr. Prof. Guillebeau weist stark von Embryonen der Tænia serrata durchsetzte Lebern und Lungen von Kaninchen vor, die unter Erscheinung von serös-fibrinöser Peritonitis zu Grunde gegangen waren.

7. Hr. Ingenieur Stauffer erwähnt des zahlreichen Vorkommens von Acherontia atropos in diesem Herbste.

8. Hr. Steck, Konservator, spricht über neuere Blattlausliteratur und lässt Theile der beiden neuesten Werke: Buckton, British Aphides, und Lichtenstein, les pucerons, unter den Anwesenden zirkuliren.

Anschliessend erwähnt Hr. Prof. Theoph. Studer der Verdienste unseres Landsmannes Bonnet um die Kenntniss der Blattläuse und ihrer Gallen.

Digitized by Google

764. Sitzung vom 21. November 1885.

Abends 7 1/2 Uhr, bei Webern.

Präsident: Hr. Prof. Dr. L. Fischer. Sekretär: Hr. Steck. — Anwesend 17 Mitglieder und Gäste.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. In einem von Hrn. Dr. Bigler eingesandten, mit Unterschriften mehrerer Mitglieder versehenen Zirkulare wird der Antrag gestellt, die naturforschende Gesellschaft möchte die von Mittag-Leffler redigirten Acta mathematica für ihre Bibliothek anschaffen. Es wird nach Diskussion dahin entschieden, dass erst nach erfolgter Anfrage bei der Bibliothek der schweizerisch-naturforschenden Gesellschaft oder, falls diese das Abonnement nicht übernehmen wollte, bei der Stadtbibliothek in Bern, der bernischen naturforschenden Gesellschaft die Uebernahme dieser Zeitschrift unterbreitet werden soll.

3. Hr. Dr. A. Baltzer theilt neue Beobachtungen über den Löss im Kanton Bern mit. (Der Vortrag erscheint in den Abhandlungen.)

In der Diskussion hebt Hr. Prof. Theoph. Studer das verhältnissmässig geringe Alter der Lössbildungen in Kehrsatz hervor, gestützt auf die vorgefundenen Versteinerungen.

4. Hr. Albert Benteli spricht über eine bedeutende Windhose, die am 12. Juni 1885 in der Nähe der Residenzstadt Oldenburg grossen Schaden angerichtet hat. Nach einer kurzen Schilderung dieses s. Z. in beinahe allen Zeitungen angeführten Ereignisses, begleitet von der Vorweisung photographischer Abbildungen der Verheerungen im besonders schrecklich heimgesuchten Dörfchen Nadorst, verbreitet er sich über die Frage, ob nicht aus den in den Isobarenkarten dargestellten meteorologischen Verhältnissen die Entstehung von Windhosen hergeleitet werden könnte und kommt zu folgendem Schlusse:

Digitized by Google

Die gewöhnlichen Isobarenzusammenstellungen werden die Bildung lokaler, kleiner Wirbelstürme wohl nie deutlich angeben, doch begünstigen gewisse Luftdruckvertheilungen die Bildung von Windhosen. Gegenden, die auf der Grenze zwischen einem südlichen und nördlichen Depressionsgebiete liegen, werden am ersten von Windhosen durchzogen werden, besonders wenn sie in der Nähe ausgedehnter Wasserflächen liegen.

765. Sitzung vom 5. Dezember 1885.

Abends 7 1/2 Uhr, bei Webern.

Präsident: Hr. Prof. Dr. L. Fischer. Sekretär: Hr. Steck. — Anwesend 18 Mitglieder und Gäste.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Der Präsident zeigt an, dass die Anschaffung der Acta mathematica von der Stadtbibliothek in wahrscheinlichste Aussicht gestellt worden sei.

3. Die Herren Dr. Samuel Schwab und Dr. Joh. Jak. Zumstein, Privatdozent für Anatomie in Bern, werden einstimmig in die Gesellschaft aufgenommen.

4. Herr Th. Steck verbreitet sich über Stellung und Lebensweise der socialen Wespen. Der Vortrag wird durch Demonstration der Nester von Vespa crabro L., Vespa media De Geer, Vespa germanica F., Polistes gallica L., und diadema Later, die in der Umgebung Bern's gesammelt worden, und des Nestes von Chartergus chartarius Oliv aus Cayenne erläutert.

An der darauffolgenden Diskussion betheiligen sich die Herren Prof. Dr. L. Fischer, Prof. Theoph. Studer und der Vortragende.

5. Hr. Prof. Hugo Kronecker spricht über die Vertheilung der Wärme in thierischen Körpern. Der durch Vorweisung der bei diesen Untersuchungen in Verwendung kommenden Apparate und praktische Versuche erläuterte Vortrag erscheint in den Abhandlungen.

Digitized by Google

766. Sitzung vom 19. Dezember 1885.

Abends 7 1/2 Uhr, bei Webern.

Präsident: Hr. Prof. Dr. L. Fischer. Sekretär: Hr. Steck. — Anwesend 18 Mitglieder und Gäste.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Die Aufnahme der Mittheilung des Hrn. Prof. Dr. Kronecker der letzten Sitzung in die Abhandlungen wird genehmigt.

3. Der Präsident gibt der Gesellschaft Kenntniss von einem Zirkular, das über Verwendung des Elisabeth Thompson-Fund zu Gunsten wissenschaftlich-gemeinnütziger Werke handelt.

4. Hr. Dr. Eduard Fischer spricht über Entwicklungsgeschichte der Fruchtkörper einiger Phalloideen.

5. Der vom Vorstand vorgeschlagene Zusatz zu § 20:

1. Originalarbeiten von Mitgliedern.

„Ausserdem, soweit thunlich, auch andere, von einem Mitgliede empfohlene Originalarbeiten"

wird nach Diskussion von der Gesellschaft genehmigt.

6. Hr. Theodor Steck spricht über Lebensweise und Nestbau der Hummeln und weist daran anschliessend die Hummelnsammlung des hiesigen naturhistorischen Museums, sowie Nester von Bombus arenicola Thoms., B. variabilis Schmied. und B. hortorum L. vor; das erstgenannte Nest ist, soweit bekannt, noch niemals beobachtet worden. Die geringe Anzahl Zellen fanden sich in einem Hundekasten vor, dessen rechtmässiger Inhaber von den kleinen stachelbewehrten Gästen so belästigt wurde, dass er es vorzog, sich im Freien zur Ruhe zu legen.

Digitized by Google

Abhandlungen.

Digitized by Google

Digitized by Google

Prof. Dr. Max Flesch.

Zur Kenntniss der Nervenendigung in den quergestreiften Muskeln des Menschen.

Nach Untersuchungen an Querschnitten vergoldeter Präparate der Augenmuskeln.

Vorgetragen in der Sitzung vom 26. Januar 1884.

Der wesentliche Inhalt der nachfolgenden Mittheilungen ist bereits vor mehreren Jahren an anderer Stelle*) in der kurzen Form eines Sitzungsberichtes publizirt worden. Ebenso sind die zugehörigen Zeichnungen schon einmal von mir gelegentlich der 56. deutschen Naturforscher-Versammlung zu Freiburg i/B.**) vor einem Kreise von Fachgenossen demonstrirt und besprochen worden. Es war meine Absicht, jene Abbildungen erst dann abdrucken zu lassen, wenn ich die an dem schwer zu erlangenden, dem Menschen entnommenen Material erzielten

*) Sitzungsberichte der physikalisch-medizinischen Gesellschaft zu Würzburg für das Gesellschaftsjahr 1880, S. XXXVI bis XXXVII. 9. Sitzung den 8. Mai 1880 (ausgegeben mit den Verhandlungen der phys.-med. Ges. zu Würzburg. N. F. XV. Bd.)

**) Amtlicher Bericht der 56. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Freiburg im Breisgau. S. 136. Sektion für Anatomie und Physiologie. Das betreffende Referat in dem während der Versammlung erschienenen «Tageblatt» ist unvollständig und durch Druckfehler verstümmelt.

Digitized by Google

Ergebnisse auf vergleichend histologischem Wege geprüft und zum Abschlusse gebracht hätte. Die Ausführung dieses Planes musste indessen gegenüber den alle meine Kraft absorbirenden Aufgaben, welche die Uebernahme der Lehrthätigkeit auf einem mir noch fremden Gebiete meines Faches stellten, vorläufig zurücktreten. Seitdem hat eine Mittheilung *Kühne's**) über Untersuchungen Dr. *van Syckel's* an Muskelquerschnitten von Lacerta agilis die Aussicht auf eine gründliche Behandlung der Fragen eröffnet, welche durch das — soweit mir bekannt — ausser in meinen Beobachtungen zur Behandlung der motorischen Nervenendigung nur selten verwerthete Verfahren der Untersuchung an Querschnitten gelöst oder doch der Entscheidung näher gebracht werden können**). Die Arbeiten *van Syckel's* sind weiterhin, wie eine zweite Publikation***) *Kühne's* anzeigt, auch auf andere Thierklassen ausgedehnt worden. Die ausgedehnten Erfahrungen *Kühne's* gerade auf dem zu besprechenden Gebiete in Verbindung mit den reichen Mitteln des Heidelberger physiologischen Institutes lassen nunmehr eine

*) Die motorische Nervenendigung besonders nach Beobachtungen an Muskelquerschnitten von Dr. med. M. B. *van Sykel* in New-York. Separatabdruck aus den Verhandlungen des naturhistorisch-medizinischen Vereins zu Heidelberg. N. F. III. Bd., 3. Heft, S. 223—231. Mir ebenso, wie die folgende Mittheilung, durch Hrn. Prof. *Grützner* in Tübingen, früher in Bern, zur Verfügung gestellt.

**) Abbildungen von Querschnitten der Muskelfaser mit der motorischen Nervenendigung gibt *W. Krause*. Allgemeine und mikroskopische Anatomie 1876. S. 87. Die Ergebnisse der Untersuchung der End-Apparate an Querschnitten gefrorener Muskeln erwähnt *Kühne* in *Stricker's* Handbuch der Gewebelehre I. S. 162.

***) Ueber Nervenendigungen in den Muskeln. Nach weiteren Beobachtungen von Dr. M. B. *van Syckel* mitgetheilt von *W. Kühne*. Ebenda S. 538—244 und 494.

Digitized by Google

gründliche Durcharbeitung aller aufgetauchten Probleme mit Benützung der neuesten und besten Hülfsmittel erhoffen. Wenn ich gleichwohl jetzt mit den Ergebnissen meiner vor 4 Jahren, also noch vor allgemeiner Anwendung der Oel-Immersion und des *Abbe*'schen Beleuchtungs-Apparates angestellten Untersuchungen hervortrete, so mag dies die Seltenheit des von mir benützten Materiales rechtfertigen. Erfreulich ist es mir, dass die Anschauungen, zu welchen *Kühne* gelangt ist, sich in vollkommenem Einklange mit den von mir gewonnenen, zum Theil in den erwähnten Mittheilungen niedergelegten befinden.

Das Material zu den hier zu besprechenden Beobachtungen bildeten Muskeln, welche der Leiche eines Hingerichteten etwa $1\,^1/_2$ Stunden nach dem Tode entnommen waren. Als am besten geeignet für unsere Zwecke mussten die Muskeln der Augenhöhle erscheinen, welche durch Reichthum an Nerven alle anderen Muskeln übertreffen. Unter *Merkel's* Leitung angestellte Untersuchungen von *Tergast**) haben im Anschluss an frühere Angaben *Kühne's***) gezeigt, dass in den Augenmuskeln die relative Zahl der eintretenden Nervenfasern eine viel grössere ist, als anderwärts, dass ferner aller Wahrscheinlichkeit nach den einzelnen Fasern der Augenmuskeln eine grössere Zahl von Nervenendigungen zukommt, als jenen anderer Organe. Auch der Musculus Tensor tympani wurde untersucht in der Hoffnung, hier an Zerzupfungspräparaten ganze Faserlängen übersehen zu können.

Die Untersuchungsmethode war die Goldbehandlung in ihrer einfachsten Form; komplizirtere Verfahren anzu-

---

*) *Tergast P.* Ueber das Verhältniss von Nerv und Muskel. Archiv für mikroskopische Anatomie, IX. Bd., S. 36.

**) *Kühne.* Nerv- und Muskelfaser in *Stricker's* Handbuch der Lehre von den Geweben, I. Bd., S. 136.

Digitized by Google

wenden, verbot die grosse Zahl der in kürzester Frist an der 12 Minuten nach dem Tode eingelieferten Leiche auszuführenden Versuche und Präparationen, welche die Kräfte aller Betheiligten angespannt aber auch das Material zu einer ganzen Reihe bereits publizirter Untersuchungen geliefert haben. Die Muskeln, etwa $1^1/_2$ Stunden nach der Exekution und nach vorausgegangener Enucleation den Augen der Leiche entnommen, wurden in $^1/_2$prozentige Goldchloridlösung eingelegt, bis sie strohgelb erschienen, dann in verdünnter Essigsäure, zu einem kleinen Theil in verdünnter Ameisensäure dem Lichte exponirt. Nach beendeter Reduktion wurden theils Zerzupfungspräparate, theils Querschnitte aus verschiedenen Gegenden, endlich auch Längsschnitte der in Alcohol erhärteten Stücke angefertigt. Die Einbettung zum Schneiden geschah in Paraffin, dem etwas Talg zugesetzt war, ohne vorherige Durchtränkung der Präparate mit Chloroform oder Terpentinöl; ich fürchtete, durch letztere Details der Struktur zu schädigen. Der grösste Theil der Schnitte, die allerdings nicht so fein ausfallen konnten, wie an Trocken- oder Celloidin-Präparaten (die letztere Methode existirte zur Zeit, in welcher die Arbeit vorgenommen wurde, noch nicht), wurde in Glycerin conservirt. Später angefertigte Querschnitte von Trockenpräparaten (*Giesbrecht-Bütschli*'sches Verfahren*) fielen dünner aus, ohne indessen mehr Einzelheiten zu enthüllen, als mir vorher bekannt waren. Auch die nachträgliche Verwendung der Oel-Immersion hat mir nichts gezeigt, was über das, allerdings weit schwerer zu erzielende Ergebniss der Untersuchung mit einer Wasser-Immersion VII von *Seibert*,

*) *Giesbrecht*, W. Zur Schneide-Technik. Zool. Anz. Nr. 92, p. 483. — *Bütschli*, *O.* Modification der Paraffin-Einbettung für mikroskopische Schnitte. Biol. Centralblatt I, S. 591.

Digitized by Google

der stärksten mir damals zugänglichen Linse, hinausgieng. Die beigefügten Zeichnungen sind sämmtlich im Anfang 1880, zum grössten Theile mit dem zuletzt erwähnten System ausgeführt.

Der Besprechung der motorischen Nervenendigung selbst sind einige Bemerkungen über die Vertheilung der Nerven im Muskel voranzuschicken. Der in den Muskel eintretende Nerv verzweigt sich zwischen den Muskelbündeln bekanntlich in dünnere Stämmchen, welche überwiegend in der Längenrichtung der Muskelfasern verlaufen. Die so entstandenen fünf und mehr Fasern enthaltenden Nervenbündel anastomosiren unter einander in der Weise, dass von ihnen hie und da Fasern abbiegen, um sich benachbarten Bündeln beizugesellen. Nach den untersuchten Präparaten von Muskelquerschnitten scheint es, dass diese Verbindungen oft, vielleicht meistens, rechtwinklig abzweigen, da man leicht, auch an dünnen Schnitten, die ganze Ausdehnung der Anastomosen übersehen kann. Oft sieht man mehrere, quer durchschnittene Stämmchen in derselben Schnittfläche zusammenhängen, der Art, dass durch die Anastomosen geschlossene Maschen entstanden sind, in welchen einige Muskelfasern ringförmig von Nervenzügen umfasst liegen. Bilder dieser Anordnung sind in Fig. 3 und 5 unserer Tafel wiedergegeben. *Gerade am Muskelquerschnitt gelingt es am schönsten, die Thatsache, dass die Verzweigungen der Muskel-Nerven einen an Anastomosen reichen Plexus mit geschlossenen Maschen bilden, zur Anschauung zu bringen**). Vom physiologischen Gesichtspunkte aus ist diese Plexus-Bildung

---

*) Vgl. u. A. *Kölliker*, Gewebelehre, 5. Aufl., S. 168. *Toldt*, Gewebelehre, 2. Aufl., S. 312. *Krause*, W. allgemeine und mikroskopische Anatomie, S. 488, Fig. 266.

Digitized by Google

interessant. Es ist bekannt, dass die Innervation jedes Muskels von mehreren räumlich getrennten Stellen des centralen Nerven-Systemes ausgeht. Speziell für die Augenmuskeln ist diese Thatsache sowohl durch Erfahrungen der pathologischen Beobachtung, als durch kontrolirende anatomische Untersuchungen festgestellt. Es kann bei centralen Erkrankungen einer derselben gelähmt sein für nur eine einzige Aktion, d. h., da bei sämmtlichen Bewegungen der Augen eine Synergie mehrerer Muskeln einer oder auch beider Seiten stattfindet, für das Zusammenwirken gerade nur mit einem bestimmten Muskel, während gleichzeitig der hier gelähmte Muskel in einer andern Combination noch normal functioniren kann*). *Gad's***) ausführliche Behandlung dieser Frage hat den Nachweis erbracht, dass die functionell gesonderten Territorien des centralen Nerven-Systemes jeweilen nur mit einem entsprechend grossen Theile der Fasern eines Muskels in Verbindung treten. Nur diese werden bei Erregung des zugehörigen Nerven in Contraction versetzt. Da aber bei Reizung einer einzelnen, mit einem Muskel zusammenhängenden Nervenwurzel der Muskel sich als Ganzes ver-

---

*) Zugehörige Beobachtungen sind u. A. citirt in *Schwalbe's* Lehrbuch der Neurologie, S. 675. Vgl. auch *Duval*, Recherches sur l'origine des nerfs craniens. Journal de l'Anat. et de la Physiol. norm. S. 285, und *Duval* und *Laborde*, De l'innervation des mouvements associés des globes oculaires. Ebenda S. 56. In Ermanglung der Originale citire ich nach dem von mir verfassten Referat in *Michel's* Jahresbericht der Ophthalmol. Bericht für das Jahr 1880, S. 86 und 37. Ebenda sind auch weitere bestätigende Beobachtungen von *Roller* und *Obersteiner* erwähnt.

**) *Gad, J.* Ueber einige Beziehungen zwischen Nerv, Muskel und Centrum, Festschrift der Würzburger medizinischen Fakultät zur III. Säkularfeier der Hochschule Würzburg. II. Bd., S. 43 ff.

Digitized by Google

kürzt und nicht — wie bei partieller Reizung am Stamme — sich nach einer Seite krümmt, so müssen die vom Centrum aus verschieden innervirten Fasergruppen gleichmässig über die ganze Ausdehnung des Querschnittes vertheilt sein. Zwar geht nun aus *Kühne's**) Versuchen mit unipolarer Reizung umschriebener Theile der Nerven-Stämmchen hervor, dass schon im Nerven eine Sonderung der Fasern nach den topographischen Bezirken des Muskels stattfindet. Eine vollkommen gleichmässige Vertheilung über die gesammte Breite des Muskelquerschnittes, wie sie nach *Gad's* Erörterungen postulirt erscheint, kann indessen bei der verhältnissmässig grossen Zahl der von einer Nervenfaser aus zu liefernden Endigungen erst durch die Plexusbildung erreicht werden.

Für die Verfolgung der dichotomischen Theilung der einzelnen Nervenfasern innerhalb der Stämmchen erweisen sich die Querschnitt-Präparate nicht günstig. An den quer-verlaufenden Bündeln habe ich solche nicht beobachtet. Mein Material reicht nicht aus, um festzustellen, ob solche Spaltungen nur in den der Längsrichtung des Muskels folgenden Stämmchen vorkommen — dann würden sie am Querschnitte bei der spitzwinkligen Divergenz der Theiläste nur sehr ausnahmsweise sichtbar sein; es mag auch sein, dass gerade die Augenmuskeln wegen der relativ grossen Zahl der Nervenfasern und wegen der darauf beruhenden selteneren Theilung der einzelnen Fasern (wenn dies nicht die grössere Zahl der wahrscheinlich auf eine Faser entfallenden Endapparate ausgleicht) kein günstiges Objekt für das Studium dieser im Uebrigen wohl bekannten

---

*) *Kühne, W.* Ueber das Verhalten des Muskels zum Nerven. Untersuchungen aus dem physiologischen Institute der Universität Heidelberg. III. Bd., S. 21.

Digitized by Google

und z. B. von *Kölliker**) wiederholt abgebildeten Verästelung abgeben.

Sehr schön lassen sich wiederum die letzten Zweige der Nerven, die zu dem motorischen Endapparate selbst führen, am Querschnitte des Muskels verfolgen. Wiederholt habe ich Präparate gewonnen, in welchen nicht nur die Endplatte**) im Zusammenhang mit einer mehr oder weniger langen anhängenden Nervenfaser sondern der ganze Verlauf der letzteren bis zu dem sie aussendenden Bündel zu verfolgen war. Zuweilen biegt eine solche Faser rechtwinklig von einem querdurchschnittenen Nervenbündel ab, um ganz isolirt zu ihrer Muskelfaser zu gelangen. Die Endfasern können mithin entweder von den in der Längsrichtung des Muskels verlaufenden Stämmchen einzeln abzweigen oder aus allmäliger Verzweigung quer verlaufender Bündel sich entwickeln. Sie können ferner — und es scheint dies das häufigste Verhalten zu sein — in einer zur Längsaxe der Muskel senkrechten oder doch wenigstens in einen merklichen Winkel zu derselben bildender Richtung zur Endplatte gelangen (Fig. 2, 4 b). Seltener sah ich die Nervenfaser auf eine längere Strecke der Muskelfaser dicht anliegend verlaufen, um schliesslich fast ohne merkliche Anschwellung den Endapparat zu bilden (Fig. 1).

---

*) *Kölliker*. Gewebelehre, V. Aufl., Fig. 120, 121.

**) Als Endplatte ist in diesem Aufsatze die motorische Nervenendigung in ihrer Gesammtheit bezeichnet, nicht nur die Sohlen-Substanz. Die Bezeichnung als Endhügel glaube ich in diesem Sinne als synonym gebrauchen zu dürfen. Die gedrängte Form meiner ersten Mittheilung als Vortrags-Referat möge die, wie ich gerne zugebe, nicht ausreichende Präzisirung des Ausdruckes in derselben entschuldigen, auf welche *Bremer* (Archiv für mikroskopische Anatomie, Bd. XXI, S. 190) mit im Uebrigen genauer Wiedergabe meiner Auffassung hingewiesen hat.

Digitized by Google

Das Aussehen des Endapparates an Querschnitten der Muskelfaser wird sich, da einigermassen dünne Schnitte nur einen kleinen Theil der Endplatte enthalten können, verschieden gestalten, je nachdem der Schnitt die eintretende Nervenfaser selbst, oder mehr oder weniger weit von ihr entfernte Stellen abgetragen hat. Im Profilbild erscheint die Endplatte (Fig. 2) als eine dreieckige, fein granulirte, protoplasmatische Masse, welche mit breiter Basis der contractilen Faser aufsitzt; begrenzt von einer zarten Hülle, welche nach der einen Seite hin in die Nervenscheide, nach der anderen in das Sarcolemm übergeht. Die Basis der an Kernen reichen Bildung ist von der Muskelfaser durch eine scharfe Grenzlinie geschieden; entlang der quergestreiften Substanz lässt sich das Material der Endplatte mehr oder weniger weit in der Längsrichtung der Faser nach beiden Seiten verfolgen als schmaler Randsaum, in welchem vereinzelte Kerne sichtbar sein können. Es ist mir nicht gelungen, über die Endigung der Nervenfaser in der Endplatte Sicheres zu ermitteln; eine Fortsetzung des Axencylinders dessen Ausbreitung, bezw. Theilung, in ihre protoplasmatische Masse — von *W. Kühne**) neuerdings „Endgeweih" genannt — leicht zu konstatiren ist, bis zur quergestreiften Substanz habe ich nicht feststellen können. Für die Deutung der sogleich zu besprechenden Fortsätze der Endplatte in die Muskelsubstanz ergibt sich hieraus insofern eine Lücke, als aus meinen Beobachtungen nicht entschieden werden kann, ob jene Fortsätze direkt aus der Substanz des Axencylinders abzuleiten oder ob sie lediglich als Ausläufer der protoplasmatischen Substanz der

---

*) *Kühne, W.* Die Verbindung der Nervenscheiden mit dem Sarcolemm, Zeitschrift für Biologie 1883. S. 501—533.

Digitized by Google

Endplatte aufzufassen sind. Durch *Kühne's* letzte Mittheilungen*) dürfte diese Frage in dem Sinne der zuletzt vorgetragenen Auffassung erledigt sein. In der Zungenmuskulatur der Eidechse findet man an günstigen Schnitten zuweilen „den mächtigen Nervenhügel fast ganz von der granulirten Sohlensubstanz und verhältnissmässig wenigen Kernen eingenommen und das Geweih in der Weise auf den Gipfel beschränkt, dass die Unterlage überall mehr einem hohen Sockel, als einer Sohle gleicht."

An den Querschnitten der von mir untersuchten Muskeln erscheint die Endplatte im Allgemeinen als dreieckiger Aufsatz auf der runden Scheibe, als welche die Muskelfaser gesehen wird. Dieser Aufsatz ist von ungleicher Höhe, je nachdem die Mitte der Endplatte mit dem eintretenden Nerven oder ein entfernter Theil derselben getroffen ist. Indessen ist nicht allein die ungleiche Lage des Schnittes Ursache dieser Ungleichheit. Es scheint, dass auch der physiologische Zustand des Muskels von Einfluss ist. Direkte Beweise dafür aus meinen Präparaten kann ich zwar nicht beibringen; dagegen hat *Fœttinger***) das verschiedene Aussehen des Endhügels am Insektenmuskel je nach dessen Contractions-Zustand beschrieben. Ich selbst bin durch die auffallende

---

*) Ueber Nervenendigung in den Muskeln. Verhandlungen des naturh.-med. Vereins in Heidelberg. N. F. III. Bd., 3. Heft, S. 240.

**) *Fœttinger*. Sur les Terminaisons des nerfs dans les muscles des insects. Onderz. Physiol. Labor. Utrecht Deel. V, Afh. 3, VI. Das Original liegt mir nicht vor und citire ich nach einem vor längerer Zeit angefertigten Auszug. Den Ausgang der Contractionswelle von der Endplatte hat schon früher *Arndt* (Archiv für mikrosk. Anat., IX Bd. S. 481 ff.) erwähnt, *Thanhoffer* (ebenda XXI. Bd., S. 26 ff.) neuerdings ausführlich besprochen.

Digitized by Google

Seltenheit des schematischen Bildes in Präparaten, welche unter den günstigsten Bedingungen entstanden waren, dann aber durch die auffallende Verschiedenheit bei gleichmässig behandelten Präparaten, wie sie in Fig. 1 und 2 reproduzirt sind, dazu gebracht worden, das Aussehen des motorischen Endapparates als möglicherweise abhängig von dem physiologischen Zustande des Muskels im Momente der Einwirkung der Reagentien anzusehen. Neuerdings ist nunmehr *Kühne* dieser Frage näher getreten; die Innervationsfrage wird nach dem Schlusssatze seines zuletzt erschienenen Aufsatzes*) „ausgedehnt werden müssen auf die Contractilität der Glia“ (vgl. darüber u. S. 23), „die in den Nervenhügeln und wo sie sonst in Haufen ungeordnet auftritt, vermuthlich der amöboiden Beweglichkeit nicht entbehrt.“ — Sehr ungleich verhält sich das Aussehen der Endplatte hinsichtlich der Ausdehnung ihrer dem Muskel aufsitzenden Sohlenfläche: die letztere umfasst meistens nur etwa $^1/_4$—$^1/_3$ des Umfanges der Faser; es können aber auch die Hälfte und selbst $^2/_3$ der letzteren umspannt sein. Da *Kühne***) betont, dass bei der Eidechse höchstens $^1/_3$ der Muskelfasern die Basis der Endplatte bilde, wie dies auch die meisten Beschreibungen in gleicher Weise angeben, so können offenbar auch hierin entweder Artverschiedenheiten oder vielleicht Differenzen je nach der Ausgiebigkeit der Innervation der Muskeln zu Grunde liegen. Oft erscheint ferner die Muskelsubstanz am Orte der Endplatte nicht als kreisförmige Scheibe, sondern verschmälert***), so dass die

*) Verhandlungen des naturhist.-med. Vereins zu Heidelberg. N. F. III. Bd., 3. Heft, S. 242.

**) Ebenda S. 224.

***) *Krause's* »Nerventhal«. Vgl. die Abbildung Fig. 276 in dessen »Allgemeine und mikroskopische Anatomie«; Hannover 1876, S. 494.

Digitized by Google

Substanz der Endplatte nur zum Theil als Hügel vorspringt; dass auch das Umgekehrte — Anordnung der Endplatte bei elliptischem Querschnitt am Ende der grossen Axe — vorkommt, wie *Kühne* hervorhebt, kann ich bestätigen. Eckige Fasern, an welchen eine Kante die Endplatte trägt, habe ich nicht beobachtet; die Fasern der Augenmuskeln liegen nicht so gedrängt als anderwärts (z. B. im M. sternohyoideus des Menschen) und mag die Seltenheit polygonaler Formen davon abhängen. Die Nervenfaser tritt, wie schon erwähnt (s. o. S. 10), in verschiedener Weise an die Muskelfaser heran. *Kühne* hat dies genauer besprochen*); den von ihm besprochenen Bildern, welche gegen die Artefact-Natur des Endhügels zu verwerthen sind, kann ich ein weiteres anfügen: es verläuft ein Nerv, nachdem er von der Seite her die Muskelfaser erreicht hat, im Bogen um die Endplatte, dicht an ihr entlang, ehe er in sie umbiegt.

Die meisten Endhügel zeigen an meinen Präparaten deutlich eine oberflächliche, das Nervengeweih enthaltende blasse und eine tiefe dunkle Schicht. *An vielen Präparaten gehen von der letzteren körnige Fortsätze ab, welche die scharfe Abgrenzung zwischen Endhügel und Muskelsubstanz unterbrechend in die letztere eindringen und hier in abnehmender Stärke sich verzweigen, zuweilen durch Ausläufer sich verbinden und so die Scheibe in schmale Felder zerlegen.* Allerdings sieht man dies nicht an allen Präparaten. Es kann die Endplatte jeder Differenzirung im Goldpräparat entbehren, ebenso auch der Muskelquerschnitt, vielleicht allerdings nur wegen ungenügender Einwirkung der Reagentien. Man erhält aber auch, wenn

*) Verhandlungen des naturhist.-med. Vereins zu Heidelberg. N. F. III. Bd., S. 226.

Digitized by Google

auch nur vereinzelt, *Präparate, an welchen ein schmaler freier Raum zwischen Muskel und Endplatte existirt*, während die scharfe Abgrenzung des Muskels einerseits, der Platten-Sohle andererseits jede Andeutung etwa abgerissener Fortsätze der Sohlen-Substanz vermissen lässt. Die Möglichkeit, dass gleichwohl ein Zusammenhang bestanden habe, dass vielleicht nur in der dünnen, im Schnitte enthaltenen Scheibe Sohlen-Fortsätze nicht getroffen sind, so dass die Trennung der Sohle von der Muskel-Substanz leichter erfolgen konnte, will ich nicht ausschliessen. Zunächst aber lassen solche Bilder noch die Möglichkeit verschiedener Formen der Nervenendigung zu, allerdings wohl nur unter der Annahme, dass dieselben physiologisch nicht gleichartig sein könnten. Jedenfalls erklären gerade solche Bilder, dass noch immer ein Forscher auf diesem Gebiete. *W. Krause**), die Lage der Endplatte unter dem Sarcolemm bestreitet und darin auf Grund der früheren Mittheilungen von *Kölliker***) wenigstens in der letzten Auflage von dessen Handbuch unterstützt wird. Es bedürfen diese Beobachtungen noch der genaueren Prüfung, ehe die Annahme, dass es sich ausschliesslich um Artefacte handle, als die einzig mögliche erklärt wird.

Ehe ich auf die Bedeutung des beschriebenen Eindringens protoplasmatischer Fortsätze der Plattensohle in die Muskelsubstanz eingehe, ist es nöthig, auch auf das Aussehen des Muskelquerschnittes an von der Endplatte entlegenen Stellen einzugehen; es lässt sich an denselben leichter kontroliren, was von den mannigfaltigen Bildern, die uns die Goldmethode hier ebenso wie an den

---

*) *Krause, W.* Allgemeine und mikroskopische Anatomie. Kapitel motorische Endplatten, S. 487.

**) *Kölliker, A.* Handbuch der Gewebelehre, 5. Aufl., S. 172 (1867).

Digitized by Google

Eintrittsstellen der Nerven liefert, auf Rechnung der ungleichen Wirkung der Reagentien und was auf den physiologischen Zustand der imprägnirten Fasern zurückzuführen ist. Das langsame und ungleichmässige Vordringen der Goldlösung hat eine verschiedene Intensität der Färbung in den oberflächlichen und in den tiefen Schichten der in grösseren Stücken imprägnirten Präparate zur Folge. Oft zeigt sich dies sogar an den einzelnen Faser-Querschnitten: grössere Flächen zeigen jeweilen nur die eine stets gleichgerichtete Seite der Fasern gefärbt, die andere farblos oder blass; in letzterem Falle können, da die beiden ungleich tingirten Gebiete einer Faser fast unvermittelt an einander grenzen, Täuschungen — die allerdings leicht zu vermeiden sind — vorkommen. Ein anderer Unterschied in der Intensität der Färbung scheint hingegen auf Verschiedenheiten im Gefüge der Fasern selbst zu beruhen. Bekanntlich sind die Fasern eines Muskels nicht von gleicher Dicke: innerhalb sonst gleichmässig imprägnirter Stellen sind aber stets die feineren Fasern etwas dunkler gefärbt. Nach *Grützner's**) Untersuchungen, durch welche die schon früher bekannten**) aber nicht genügend gewürdigten Structurverschiedenheiten der Muskeln eine physiologische Erklärung gewonnen haben, zweifle ich nicht, dass das ungleiche Aussehen beider Faser-Arten in unseren Goldpräparaten mit den bei einfacheren Untersuchungsmethoden wahrnehmbaren Differenzen coincidirt. — Die Färbung der Präparate zeigt aber auch wesentliche qualitative Verschiedenheiten: es finden sich alle Uebergänge von rosa durch

---

*) *Grützner, P.* Zur Anatomie und Physiologie der quergestreiften Muskeln. Recueil zool. suisse I, S. 665 ff.

**) Vgl. u. A. *Kölliker.* Gewebelehre, 5. Auflage, S. 157. — *Krause, W.* Anatomie des Kaninchens, 2. Aufl. S. 49—51.

Digitized by Google

purpurroth und violett zu fast reinem Himmelblau. Mit diesen Verschiedenheiten der Farbe fällt aber eine Differenz in dem Aussehen des Querschnittbildes zusammen, welche uns darauf hinweist, dass hier die morphologischen oder physiologischen Verhältnisse des Muskels und nicht die Art der Imprägnation allein massgebend ist. Es sind im Wesentlichen zwei Bilder, welche sich gegenüber stehen. Das eine, am schönsten und häufigsten in violett gefärbten Gebieten, zeigt in dem Muskelquerschnitte dunkele Punkte in hellem Grunde, das andere, in den rothen und rothvioletten Stellen vorwiegend (blassrothe Färbung lässt keines dieser Bilder deutlich werden, während die Querstreifung hier am schönsten hervortritt), zeigt netzförmig angeordnete dunkele Züge, ganz ebenso, wie wir sie von der Endplatte ausgehen sahen. Oft hängen dieselben mit einer halbmondförmig als schmaler Saum die Muskelfaser umgreifenden, unter dem Sarcolemm gelegenen Randzone zusammen. Es scheint mir, dass man nicht berechtigt ist, ohne direkten Beweis im einzelnen Falle aus der Verschiedenartigkeit der Bilder, welche eine Substanz liefert, auf die Artefact-Natur des einen oder andern derselben zu schliessen. Ich habe an einem ganz anderen Objekt, am Hyalinknorpel*), versucht, die Summe der bekannten Bilder, die gerade dort eine fast unerreichte Mannigfaltigkeit zeigen, aus der Structur der Grundsubstanz und den Beziehungen des Protoplasma zu derselben zu erklären, und es ist, wie ich glaube, dieser Versuch von günstigem Erfolg gewesen, insofern er manche Aufschlüsse über die Ernährungsweise im Knorpel geliefert hat. Die verschiedenen Bilder, welche die Muskelfaser

*) Untersuchungen über die Grundsubstanz des hyalinen Knorpels. Würzburg, Stuber's Verlag 1880.

Digitized by Google

zeigt, hat neuerdings *Bremer* *) zum Theil auf genetische Vorgänge zurückführen wollen. Da ich nicht in der Lage bin, zur Zeit seine Untersuchungen zu wiederholen, so muss ich unterlassen, dieselben hier zu verfolgen; es scheint mir aber in der That Vieles dafür zu sprechen, dass das Entwicklungsstadium der Fasern von wesentlichem Einfluss auf das Aussehen des Goldbildes ist. Nur so viel sei hier betont, dass die in dem ersten der beiden Bilder sichtbaren Punkte offenbar die „mittelständigen Punkte *Bremer's* **) sind. *Bremer* selbst hebt indessen mit Recht hervor ***), dass auch der Contractionszustand der Muskelfaser zu der Zeit, in welcher dieselbe zur Behandlung mit Reagentien kommt, eine Rolle spiele. Ausführlicher noch hat *Gerlach* †) schon früher diesen Punkt behandelt; er weist darauf hin, dass weder der ganz frische, noch der schon abgestorbene Muskel günstige Bilder liefere, ist indessen nicht im Stande, genau den günstigen Moment für die Goldeinwirkung zu bestimmen. Ich glaube in Bezug auf die beiden beschriebenen Gegensätze in den mir vorliegenden Präparaten dem Stadium des Absterbens die wesentliche Bedeutung beilegen zu müssen. Es sind immer grössere Bezirke jeweilen gleichmässig tingirt, in welchen ganz unabhängig von der Stärke der Fasern immer das nämliche Bild erscheint. An controlirenden Längsschnitten kann man sich ferner über-

---

*) *Bremer, L.* Ueber die Muskelspindeln nebst Bemerkungen über Structur, Neubildung und Innervation der quergestreiften Muskelfaser. Archiv für mikrosk. Anat. XXII. Bd. S. 318.

**) L. c. S. 328.

***) L. c. S. 323.

†) *Gerlach, L.* Das Verhältniss der Nerven zu den willkürlichen Muskeln der Wirbelthiere. Leipzig, Vogel's Verlag, 1874, S. 41.

Digitized by Google

zeugen, dass dieselbe Faser an einer Stelle das eine, an einer anderen das andere Bild zeigt. Handelte es sich um verschiedene Entwicklungsstadien früher und später entstandener Fasern, so würde man doch wohl nicht auf grösseren Feldern dasselbe Bild antreffen, sondern immer beide Formen neben einander. Die Erfahrung, dass topographisch zusammengehörige Gebiete im Querschnitte gleiche Goldwirkung zeigen, steht dagegen mit der Annahme, dass hier das gleiche Stadium des Absterbens vorliege, ganz gut im Einklang. Dass derselbe Stoff sich ganz anders in lebenden, als in todten Organen verhält, ist aus den Erfahrungen der verschiedenartigsten Imprägnationsmethoden, der Silber-Behandlung, der Erzeugung von Berlinerblau in mit Eisenlösungen durchtränkten Organen, der Indigo-Injection u. A. m. hinlänglich bekannt. So bliebe nur noch die Frage, welches von den beiden Bildern die im Leben bestehenden Verhältnisse am besten zum Ausdrucke bringt. Ich denke, keines von beiden kann in dieser Hinsicht anders verwerthet werden, als mit der Erwägung, dass, soweit nicht die direkte Beobachtung am überlebenden Präparat als Controle gedient hat, die gefundenen Bilder sich wohl von im Leben vorhandenen Structurverhältnissen ableiten lassen, nicht aber diese selbst reproduziren. Aus dem Befunde der Goldimprägnation in einer gewissen regelmässigen Anordnung können wir nur entnehmen, dass zur Zeit der Präparation die sich färbenden Substanzen jener Anordnung folgten; im Leben oder im absolut frischen Präparat mögen dieselben ganz anders vertheilt gewesen sein; die gefundene Anordnung kann vielleicht nur dadurch eine regelmässige sein, dass der Aufbau der untersuchten Organe, sei es der eindringenden Goldlösung selbst, sei es den den Ort wechselnden (vielleicht den von einer Bindung an be-

Digitized by Google

stimmte Elementartheile sich in diffuse Vertheilung begebenden) Bestandtheilen der Organe den Weg vorzeichnet. Ein grobes Beispiel für die letztere Möglichkeit, dass eine im frischen Präparat in circumscripter Anhäufung vorhandene Substanz während der Beobachtung in diffuse Vertheilung übergeht, bietet die Untersuchung auf Glycogen, beispielsweise in den Rippenknorpeln; aus der Histochemie der Muskeln selbst lässt sich ein Aehnliches anführen aus *Grützner's* *) schon citirten Untersuchungen: die Jodreaction der dunkleren Fasern verliert sich unter dem Auge des Beobachters, indem die sich färbende Substanz in die umgebende Flüssigkeit diffundirt. Andererseits habe ich bei dem Knorpel gezeigt **), wie das Silber-Bild ganz direkt von der Art des Eindringens der Silberlösung abhängig gemacht werden kann.

Aus den beschriebenen Bildern des Muskel-Durchschnittes entnehmen wir, dass je nach den Verhältnissen der Präparation, wahrscheinlich namentlich in Abhängigkeit von verschiedenen Phasen des Absterbens die Goldreaction an verschiedenartigen Structur-Elementen auftritt. Unter günstigen Umständen, wie sie gerade ein bestimmter Zeitraum zu bedingen scheint, sind es die Platten-Sohle und mit dieser zusammenhängende Gebilde, die protoplasmatischen Streifen, welche wir von ihr aus in die Muskelsubstanz vordringen sahen. Letztere aber sind nach den Beobachtungen an controlirenden Längsschnitten, Zupfpräparaten und Schrägschnitten in direktem Zusammenhang mit den an die Muskelkerne sich anschliessenden Protoplasma-Zügen. Wir haben gesehen,

*) Recueil zool. suisse. I. S. 672.

**) Untersuchungen über die Grundsubstanz des hyalinen Knorpels. Würzburg, Stuber's Verlag. Tafel I, Fig. 1—3, Tafel IV, Fig. 2.

Digitized by Google

dass die Plattensohle sich als Randprotoplasma stellenweise ziemlich weit entlang der Muskelfaser verfolgen lässt; am Querschnitte sieht man in solchen Fällen einen schmalen Saum dunkler, gefärbter Substanz, der ebenfalls mit den erwähnten Protoplasma-Zügen zusammenhängt. Auffallend sind aber kleine Querschnitte, welche diesen Saum manchmal bis zum vollständigen Ring ausgebildet zeigen; ob es sich um junge Fasern, ob um die spitz zulaufenden Enden ausgebildeter Fasern handelt, kann ich mangels genügenden Materiales nicht entscheiden.

Es ist mir nicht möglich, hier auf die Beziehungen, welche unsere Beobachtungen am menschlichen Muskel zu den Ergebnissen der *Arndt*'schen*) Untersuchungen am Arthropoden-Muskel, sowie zu *Bremer's***) entwicklungsgeschichtlichen Erfahrungen bieten, einzugehen; Mangel an eigener Controle des bezüglichen Materiales und Ueberhäufung mit anderen Arbeiten zwingen mich, davon abzusehen. Es sei mir daher gestattet, nur das auf die motorische Nervenendigung direkt Bezügliche zu resumiren:

Das wesentliche Ergebniss der mitgetheilten Beobachtungen sehen wir darin, *dass aus denselben eine direkte Continuität der einen der im Aufbau der Muskelfaser enthaltenen Substanzen, welche in den interstitiellen Protoplasma-Zügen in etwas grösserer Anhäufung auftritt, mit der Materie der Endplatte hervorgeht.* Letztere, speziell ihre protoplasmatische Sohle mit ihrer mehr oder weniger weit der quergestreiften Substanz als Randproto-

*) *Arndt.* Untersuchungen über die Endigung der Nerven in den quergestreiften Muskelfasern. Archiv für mikrosk. Anat. IX, S. 481 ff.

**) *Bremer.* Ueber die Muskelspindeln nebst Bemerkungen über Struktur, Neubildung und Innervation der quergestreiften Muskeln. Archiv für mikrosk. Anat. XXII. Bd., S. 218.

Digitized by Google

plasma sich anschliessenden Ausbreitung ist der Träger des durch Vermittlung des eintretenden Nerven auf die Muskelfaser übertragenen Erregungs-Vorganges. Mit Recht hat in der bei Gelegenheit der Freiburger Naturforscher-Versammlung sich an die Demonstration der diesen Mittheilungen beigefügten Zeichnungen anschliessenden Dis kussion Herr Prof. *Fritsch* aus Berlin betont, dass die Verlegung des Ortes, an welchem leitende Nerven-Substanz aufhört und erregbare contractile Substanz anfängt, aus der quergestreiften Muskelfaser in die protoplasmatische Materie der Endplatte eine neue Schwierigkeit nicht mit sich bringt. Das Wesentliche der bei der Umsetzung der Nerven-Erregung in Muskel-Contraction ablaufenden Prozesse, ein Vorgang molecularer Wechselwirkungen, welcher sich der sinnlichen Wahrnehmung im mikroskopischen Bilde entzieht, wird durch diese Aenderung des Ortes nicht berührt. Wir befinden uns in voller Uebereinstimmung mit *Kühne's* Auffassung, wonach die Sohlen-Substanz, „nachdem sie sich in vielen Fasern der Zunge als die einzige Brücke" des Ueberganges der Erregung vom Nerven zum Muskel dargestellt hat, „als ein erregbares Glied des Gesammtwesens, das wir Muskel oder contractile Substanz nennen, anzusehen ist" *). Auch in der histologischen Deutung der Sohlensubstanz besteht volle Uebereinstimmung zwischen *Kühne's* Anschauungen und den meinigen. Letztere fanden sich in dem im Eingange dieser Mittheilung erwähnten im Mai 1880 gehaltenen Vortrag **) in folgender Weise präzisirt: „*Der Zusammenhang der Nerven mit der Muskelfaser wäre danach durch den Uebergang*

*) Verhandlungen des naturhist.-mediz. Vereins zu Heidelberg. N. F. III. Bd., 3. Heft, S. 240.

**) Sitzungsberichte der phys.-mediz. Gesellschaft zu Würzburg. 1880, S. XXXVII.

Digitized by Google

der Endplatte in die protoplasmatische Randschicht und und deren Zusammenhang mit den interstitiellen Körnchenreihen, beziehungsweise dem die Muskelkerne umgebenden Protoplasma vermittelt.“ Ausdrücklich ist dies noch in dem Referat durch den Zusatz ergänzt, dass Querschnitte „mit Sicherheit den Zusammenhang der die (*Cohnheim*'schen) Felder darstellenden Linien mit dem Protoplasma der Endplatte“ zeigen. Weiter ist dort auch hervorgehoben, *dass auch für das von interstitiellen Körnchen freie Querbindemittel der Muskelfibrillen eine Continuität mit der körnigen Zellensubstanz* — i. e. der körnigen Protoplasma-Masse der Endplatte — *anzunehmin ist.* In ähnlicher Weise, wie ich dies an einer andern Stelle*) für die Grundsubstanz des hyalinen Knorpels ausgeführt habe, muss angenommen werden, dass die körnigen Elemente (besser der die Granulirung des Protoplasma bedingende Antheil) der Zellensubstanz, das Polioplasma, nicht so weit verfolgt werden kann, als die homogene Materie, das Hyalo- oder Paraplasma, sich erstreckt. Letzteres erscheint darum nicht weniger als ein integrirender Bestandtheil der Zellsubstanz, weil es seiner optischen Eigenschaften wegen durch direkte Beobachtung nur ausnahmsweise und in den Geweben meist nur nach besonderer Vorbereitung nachgewiesen werden kann. — *Kühne's* Auffassung der Muskelstruktur ist im Wesentlichen folgende: *Die Muskelfaser besteht aus zwei Bestandtheilen, nämlich aus einer in der Querstreifung gegebenen Rhabdia und aus einer die Kerne und das zugehörige feinkörnige Protoplasma begreifenden Sarkoglia. Letztere ist Bestandtheil des Muskels und nicht des Nerven. Die Innervationsfrage*

*) *Flesch, M.* Untersuchungen über die Grundsubstanz des hyalinen Knorpels. Würzburg, A. Stuber's Verlag. 99. S. V Tafeln. S. 85.

Digitized by Google

hat künftig nicht die Erregung der Rhabdia durch die Glia, sondern die der letzteren durch das Geweih in's Auge zu fassen.

Bezüglich des Aufbaues der Muskelfaser aus deren charakteristischen, die Querstreifung tragenden Elementen und einer diese verbindenden, in den Grenzlinien der *Cohnheim*'schen Felder durch die Körnelung leicht nachweisbaren Substanz schliessen sich die beiden hier vorgetragenen unter sich, wie ich glaube, vollkommen übereinstimmenden Auffassungen an die seit Langem schon von *Kölliker**) vertretene Darstellung an. Die von *Kühne***) schon 1869 hypothetisch vorgetragene Anschauung, dass die Plattensohle Reste eines für die Entwickelung des Muskelgewebes wichtigen Bildungsmateriales darstelle ist nunmehr durch die von mir am Querschnitte gelieferte Demonstration ihres Zusammenhanges mit dem interstitiellen Protoplasma — *Kühne's* Sarkoglia — für den ausgebildeten Muskel des Menschen sicher gestellt. Endlich ist durch *Kühne's* Nachweis der Endigung des Muskelnervens im Geweih über dem Sohlenprotoplasma letzteres als wahrer Träger der Erregung konstatirt.

---

*) *Kölliker, A.* Handbuch der Gewebelehre. V. Auflage, Leipzig, 1867, S. 153.

**) *Kühne, W.* Nerv- und Muskelfaser. In *Stricker's* Handbuch der Lehre von den Geweben. I. Bd., S. 165.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Muskelfaser mit Nervenendigung aus dem M. Tensor Tympani des Menschen. Die Querstreifung ist nur theilweise ausgeführt. Verlauf des Nerven entlang der Muskelfaser. Flache Ausbreitung derselben ohne Erhebung.

Fig. 2. Muskelfaser mit Nervenendigung aus dem M. Tensor Tympani des Menschen. Sehr schöne Endplatte mit Verzweigung des Axencylinders in deren Protoplasma.

Fig. 3. Aus einem Querschnitt eines Augenmuskels des Menschen. 4 Muskelfasern sind von mehreren Nervenstämmchen in geschlossenem Kreis umgeben; ein schwach gefärbtes Nervenbündel (x) sendet eine Faser gegen das Muskelbündel hin, welche sich anscheinend dem es umspinnenden Plexus zugesellt.

Fig. 4 *a—d*. Querschnitte von Muskelfasern mit Nervenenden. *a*. Kerne der Endplatte. *b*. Eintretende Nervenfaser (x); Fortsätze der Sohlensubstanz in die Muskelfaser. *c*. Kerne der Endplatte und der mit ihr zusammenhängenden zwischen Sarcolemm und Muskelfaser gelegenen Protoplasma-Masse. *d*. Kerne der Endplattensubstanz, deren scharfe Abgrenzung gegen die Muskelsubstanz hier besonders deutlich ist; bei x Sarcolemm-Kern.

Fig. 1—4. Mit Seibert. Syst. VII Wasserimmersion gezeichnet.

Fig. 5. Querschnitt aus einem Augenmuskel des Menschen. Die dunkelen Striche und Punkte entsprechen den vergoldeten Nerven. Bei x ringförmige Umschliessung von Muskelbündeln. Hartnack II. Oc. III. eingeschobener Tubus.

Sämmtliche Figuren sind nach Goldpräparaten, Fig. 5 von Hrn. Rabus, Zeichner der anatomischen Anstalt in Würzburg, gezeichnet.

Digitized by Google

A. Baltzer.

Ueber ein Lössvorkommen im Kanton Bern.

Eingereicht den 20. April 1885.

Bisher kannten wir im Kanton Bern den Löss nicht, erst in jüngster Zeit gelang es Herrn v. Fellenberg und mir, diese interessante Bildung an weit von einander entfernten Punkten nachzuweisen.

Die von mir entdeckte Stelle ist ausgezeichnet durch das Vorkommen einer ziemlich reichen Schneckenfauna. Sie findet sich 5 Minuten nordwestlich von Schloss Wyl, zwischen der Mühle und dem Kummergut, nördlich des Strässchens.

Wandert man von der Station Worb auf Feldwegen über Rychigen und die Säge nach obiger Stelle, so findet man auch hier, wie meist bei uns, das Relief durch sanftgerundete Hügel bedingt, welche häufig Moränenreste darstellen, ja von der Säge ab sogar an die von Davis beschriebenen längsgestreckten „Drumlins“ von Massachusetts, Conneticut, New-York etc. erinnern.

Ein breiter, alter Thalboden, in welchem jetzt das unbedeutende Worblenbächlein fliesst, sagt uns, dass ein diluvialer Flusslauf einst über Worb, Stettlen nach Worblaufen zu sich erstreckte. Hier und da bemerken wir grössere torferfüllte, alte Seebecken (Thalimoos, Vechigenmoos, Stettlenmoos). Sie verdanken wohl weniger einer eigentlichen Auswaschung, als vielmehr der zeitweiligen Stauung durch Moränenschutt ihre Entstehung. Abwärts von Stettlen tritt auch Gletscherchliff auf.

Digitized by Google

Unsere Lössablagerung liegt bei 710 m Meereshöhe (Bern, beim Münster 539 m) im künstlichen Anschnitt eines sanften Hügels; man erzeugt aus dem Löss eine geringe Sorte Backstein.

Das Profil von unten nach oben ist folgendes:

4′ Ackererde, mit Geröllen.

3′ Erratischer Schutt mit eckigen Blöcken (Jura- und Kreidekalke, ein Quarzit aus der bunten Nagelfluh mit grauem und rothem Quarz und grünen Glimmerpunkten, grauer Marmor, Niesensandstein etc.).

1′ Lockere, weisse, etwas tuffartige, weniger thonige Masse.

2′ Grauer, thonigsandiger Löss, kalkhaltig, mit vielen kleinen, weissen Kalkkonkretionen (Lössmännchen), vielen Schnecken, auch Pflanzenresten (dünne Wurzelstückchen, nach Hrn. Prof. Fischer wahrscheinlich von einem Laubholz herrührend). Hin und wieder kleine dunkle Thon- und Sandsteinfragmente.

1½′ weisser, thonigsandiger Löss mit weniger meist zertrümmerten Schnecken und Wurzelstückchen. Fauna von der der höhern Schicht nicht wesentlich verschieden.

½′ grauer Löss.

6′ weisser Löss, nach unten sandiger, mit zwei rostfarbigen, Pflanzenreste führenden Tufflagen, sonst wie oben.

Liegendes nicht aufgeschlossen.

Auf dem Schutt liegen noch verschiedene erratische Gesteine, wohl aus der zweitobersten Schicht stammend, die übrigens nur an der Nordseite der Grube gut entwickelt ist, darunter ein schöner Serpentin. 20′ von der Lössgrube südlich befindet sich am Weg ein Granitblock.

Digitized by Google

Eine Schichtung wird nur durch den Wechsel des Materials bedingt, durchgehend feine Stratification wie am Löss von Kosthofen findet sich hier nicht. Der ganze Complex ist mehr oder weniger durchfeuchtet.

Die Bestimmung der Schnecken, der sich Hr. Prof. Mousson in Zürich gütigst unterzog, ergab die folgende Liste:

Helix pomatia Lin., kleine Bergform; wie in der jetzigen Epoche bei Bergün und im Engadin.
" arbustorum var. montana und alpicola, erstere bei 4—5000, letztere bei 6000′ und mehr.
" obvoluta M., kleiner als die Normalform.
" personata Lam., ebenfalls kleiner wie im Tiefland.
" fruticum M., im Waldgebüsch.
" circinnata Stud.?
" villosa Drap., in Waldungen bis 6000′.
" glabella Hartm., kleine Form, bezeichnend für die Schweiz.
" hortensis M., die kleine Waldform.
" sylvatica Drap., steigt hoch hinauf.

Patula ruderata Studer, charakteristisch für Höhenlagen von 5—6000′.

Hyalina nitidula Drap., in feuchtem Schatten.

Succinea Pfeifferi Rssm., in feuchtem Gras.
" obtusa Drap, relativ klein, in feuchtem Gebüsch.
" oblonga Drp.

„Es sind", so schreibt Hr. Mousson, „alles jetzt in der Schweiz lebende Arten, doch abweichend von denen des Tieflandes. Sie weisen auf ein Klima, wie jetzt bei 5—7000′. Ich würde sie unbedingt in die Gletscherzeit verweisen*)."

Digitized by Google

Nach allem Gesagten können wir uns von der Entstehung dieser lössartigen Bildung folgende Vorstellung machen: In einem Abschnitt der Gletscherzeit, wo der Aargletscher Wyl nicht erreichte, lief ein Flussarm in dieser Gegend, der in einer seitlichen, ruhigen Bucht oder Lagune bald weisslichen, bald von organischen Substanzen graulichen Schlamm absetzte. Eine Unzahl von Landschnecken, wie sie z. Th. an feuchten, waldigen Flussufern leben, wurden (viele mit zerbrochener Schale) nach und nach eingeschwemmt und zusammen mit dem Schlamm abgelagert, desgleichen Wurzelstückchen. Gröberes Material, Kies, gelangte nicht zur Ablagerung.

Später rückte der Gletscher vor und bedeckte den Löss mit erratischem Schutt.

Letzterer ist also hier eine rein fluviatile Bildung.

Der nächste Lössfundort befindet sich nach Mühlberg bei Aarau, wo diese Bildung auf den oberen Terrassen der Aare (nicht auf der untersten) dem Terrassenkies aufliegt.

Unser bernische Löss ist also wohl älter.

Durch ihn ist die Reihe unserer heimischen Diluvialbildungen wieder um ein bisher unbekanntes Glied vermehrt.

Nachschrift. Während des Druckes dieser Zeilen gelang es mir, noch eine weitere lössartige Bildung mit Lössmännchen und Schnecken bei Kehrsatz aufzufinden, worüber später Näheres berichtet werden soll.

Digitized by Google

A. Baltzer.

Die weissen Bänder und der Marmor im Gadmenthal.

Eingereicht den 25. April 1885.

Wer das prächtige Gadmenthal durchwanderte, dem sind auch die „weissen Bänder" bekannt, jene vom Fuss der Gadmerflüh hellfarbig herunterleuchtenden, bald einfach, bald mehrfach auftretenden *Dolomitstreifen*. Sie gehören den Zwischenbildungen an (zwischen Gneiss und Kalk eingeschaltete, ganz dünne Lagen von 1) Verrucano und Sandstein, 2) Dolomit, 3) schwarzen Liasschiefern, 4) petrefaktenführendem Dogger).

Auffällig treten sie beim „Spreitgraben" *viermal* übereinander auf.

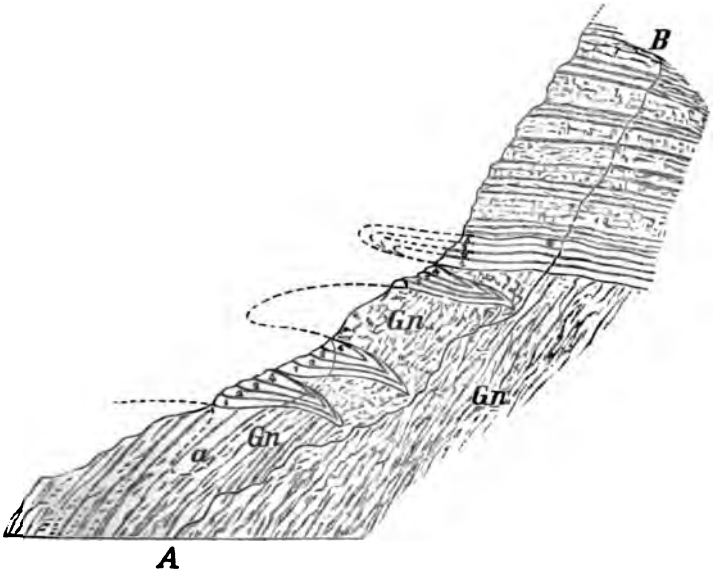
Wie kommt das?

Nachdem ich früher eine complicirte Doppelschlinge annahm*), merkte ich bei späterem Besuch des Thales, dass die Verhältnisse einfacher liegen, nämlich so, wie beistehendes Querprofil es veranschaulicht.

Die Zwischenbildungen (1, 2, 3, 4) formiren mehrere kleine Fältchen im Gneiss. Die Umbiegungen der letzteren sind im Berg versteckt. Wir sehen sie im Querprofil, in der Natur dagegen bemerkt man nur die weithin an der Bergflanke ausstreichenden Schichtenköpfe. Natürlich muss demnach die Dolomitbank (2) viermal übereinander auftreten.

*) Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, 20. Lfg., pag. 142.

Digitized by Google



Die „Mittelschenkel“ dieser Fältchen sind nun aber jeweilig verquetscht, eine häufige Erscheinung, die von Heim*) mechanisch erklärt worden ist. In Folge dessen wiederholen sich die einzelnen Schichtabtheilungen von unten nach oben meist in der Reihenfolge 1, 2, 3, 4.

Eigenthümlich ist es, dass sogar der Gneiss sich an der Faltung betheiligt, indem er, durch Erosion entblösst, östlich vom Spreitgraben beidseitig von Zwischenbildungen umgeben zu Tage tritt. Er ist transversal geschiefert, auch verworren geschichtet oder granitisch gequetscht.

Fältelungen ähnlicher Art finden sich 3 km weiter östlich unter „Schwarzenberg“ und den «rothen Nollen». Hier sind z. Th. die Zwischenbildungen auf den Kopf gestellt und überkippt, was in unserm zusammenfassenden Idealprofil bei *a* durch eine punktirte Linie angedeutet ist.

*) Mechanismus der Gebirgsbildung.

Digitized by Google

Ja auch im Westen gelang es mir in neuerer Zeit bei Vorsass eine ganz im Gneiss versteckte Folge der Zwischenbildungen nachzuweisen. Sie besteht von unten nach oben aus Verrucano, sericitischem Sandstein, Dolomit, rothen, gefleckten und grünen, von den Schnitzlern verwendeten Wetzschiefern (? Quartenerschiefer); sandigem Kalk und Thonschiefer (? Lias), späthigem Kalkschiefer und gewöhnlichem Kalkschiefer.

Klar ist somit, dass die geschilderten Longitudinalfältelungen eine Strecke von 8 km beherrschen. Die gleichen Erscheinungen treten im Erstfelderthal auf, sind demnach für die Contaktlinie charakteristisch*).

Wie kommt es aber, dass streckenweise die Zwischenbildungen nur einfach aufzutreten scheinen? Darüber giebt in unserm Querprofil die Linie A B eine Erklärung. Sie soll veranschaulichen, dass in gewissen Profilen die untern Fältchen, weil sie nicht tief in den Berg eindringen, durch die Erosion entfernt werden konnten und somit in einem nach A B geführten Querschnitt gar nicht mehr in die Erscheinung treten. Zum Theil mögen auch die Kalkstreifen bei der Gebirgsbildung mechanisch auseinander gerissen worden sein.

Der oben angedeutete Charakterzug der Tektonik, wonach die jüngeren Sedimente in Form von später durch die Erosion isolirten Falten und Fältchen in den Gneiss eindringen, hat selbst für die Technik etwelche Bedeutung. Vielfach nämlich wurde bei diesem Prozess der Kalk in Marmor verwandelt**). Bekannt sind die 3 isolirt im Gneiss auftretenden Marmorstreifen der Schaftelen, zwischen Gadmen und Nessenthal (die Fortsetzung des Pfaffenkopfkalkkeils).

*) Transversalfältchen sind selten (Jäggigrätli am Mettenberg).

**) Vergl. oben citirte Beiträge pag. 51.

Digitized by Google

Nach langem Unterbruch wird dieser *weisse* Marmor jetzt wieder für Bildhauerzwecke ausgebeutet; die alte Marmorsäge „unter der Fluh" beim Triftwasser soll wieder auferstehen; ja ein unternehmendes St. Gallergeschäft will sogar den im Schlund des Triftwassers anstehenden (auf meiner geologischen Karte des Contaktgebietes verzeichneten) Streifen in Angriff nehmen. Das ist freilich eine wilde Stelle, bei der man an den Taucher von Schiller erinnert wird.

Bisher noch nicht bekannt waren zwei Marmorvorkommnisse dortiger Gegend beim Feldmooshubel (Sustenpass), deren eine dicht neben (nördlich) der Strasse liegt. Sie sind wohl die Fortsetzung derer von Schaftelen. Sericitische Schiefer und Gneisse, wahrscheinlich das Aequivalent der Quarzphyllite der Ostalpen (? Silur), begleiten sie. In ihrem Streichen treten, beim Vorbettlihorn und Vorder-Uratstock, schwarze, knotige Schiefer auf, die ich als Anthracitschiefer zu betrachten geneigt bin (Pflanzen fanden sich freilich noch nicht) und die mit jenen Anthracitschiefern zusammenhängen mögen, die ich schon früher am Wendenpasse am Uebergang nach Engelberg fand. — Identische schwarze Schiefer kommen in Verbindung mit sericitischen- und Hornblende-Gesteinen am Triftgletscher bei der Thältihütte vor.

Alles in Allem ist das Gadmenthal geologisch hochinteressant durch seine Lagerungsverhältnisse, seine Marmor- und Wetzschiefervorkommnisse (letztere ihm ganz eigenthümlich), seine eocenen Braunkohlen und Nummulitensandsteine auf der Höhe der Gadmer Flüh. Selten wird man das Thälchen besuchen, ohne etwas Neues zu finden.

Digitized by Google

Dr. Edmund von Fellenberg.

Ueber Vorkommen von Löss im Kanton Bern.

Theilweise vorgetragen in der Sitzung vom 8. November 1884.

(Seither vervollständigt.)

Der *Löss* (Lehm), der nach Zirkel „wesentlich als ein Thon betrachtet wird, der durch sehr feinen Quarzsand, auch wohl durch kohlensauren Kalk verunreinigt, meist durch Eisenoxydhydrat mehr oder weniger gelblich gefärbt und öfter von Glimmerblättchen durchsetzt ist", bedeckt in vielen Flussgebieten Europa's weite Thalstrecken und erreicht eine Mächtigkeit von vielen Metern. Am grossartigsten ist der Löss bekanntlich in China entwickelt, woselbst er sich über Tausende von Quadratmeilen mit einer Mächtigkeit von vielen hundert Metern erstreckt. In den durch Erosion der grossen chinesischen Ströme gebildeten Steilwänden des zähen plastischen Lösses sind vielfach ganze Dörfer unterirdisch eingeschnitten und bilden Troglodytenwohnungen im grossartigsten Massstabe.

In Mittel-Europa bildet der Löss theils *geschichtete*, theils *ungeschichtete* Ablagerungen von verhältnissmässig junger Entstehung in den Thälern oder an den Gehängen älterer Gebirge, sowie in den Diluvialebenen. In den Thälern des Jura's, des Schwarzwaldes, in den Umgebungen des Bodensee's, im Rheinthal und dessen Seitenthälern

Digitized by Google

von Basel bis über Bonn hinaus lagert der Löss manchmal in einer Mächtigkeit von mehreren hundert Fuss auf den verschiedenartigsten Gesteinen und steigt stellenweise bis zur Höhe von 400 Fuss über dem Rheinspiegel an; sowie alle Schluchten, die sich vom Kaiserstuhlgebirge in die Rheinebene hinuntersenken, mit Löss erfüllt sind. Sehr häufig sind im Löss längliche, rundliche oder eigenthümlich gestaltete Concretionen von Kalkmergel, die sogenannten Lösskindchen, Lössmännchen, Mergelkindchen, Lösspüppchen (an der Donau Lösskindl, Lössmandl), die oft im Innern stark zerborsten sind.

Südlich des Jura's, in den Diluvialgebieten der Alpenströme hat Prof. Mühlberg zuerst in der Umgebung von Aarau ächten, charakteristischen Löss nachgewiesen. In seinem trefflichen Werke „Ueber die erratischen Bildungen im Aargau", Aarau 1869, erwähnt Mühlberg pag. 257 des Lösses und dessen Fauna und Flora: „Der eigenthümlich bräunlich-gelbe lehmige Sand, welcher bei uns an den Abhängen und auf dem Rücken der Molassehügel so häufig angetroffen wird, enthält nur sehr selten Schneckenschalen. Die beiden einzigen Stellen, welche mir im Kanton bekannt sind, befinden sich in der Nähe von Aarau; die eine ist durch den Weg angeschnitten, der von der Wöschnauer Mühle zu dem Steinbruch am Nebenberg hinaufführt; eine andere befindet sich auf der Waltersburg. Dort bedeckt eine *mächtige Lössschicht* den weissen Jura in dem Steinbruch beim Pulverhaus; auf dieser Lössablagerung finden sich zahlreiche Stöcke der Alpenerle; eine ähnliche Bildung in der Nähe von Schönenwerth ist mit der gleichen Pflanze bewachsen. Die häufigsten Schneckenschalen, welche in diesem Löss gefunden werden, gehören nach Mösch den Arten Helix arbustorum, H. hispida, Pupa muscorum und Succinea oblonga an."

Digitized by Google

Im soeben herausgekommenen *„Programm der Aargauischen Kantonsschule“*, Aarau 1885, gibt Mühlberg eine Zusammenstellung seiner neuesten Beobachtungen in einem Aufsatze: *„Die heutigen und früheren Verhältnisse der Aare bei Aarau“*. Dem Aufsatze ist eine *„Uebersichtskarte der Flussterrassen und alten Aarläufe in der Umgebung von Aarau“* im 1 : 25,000 beigegeben. Die mit Löss bedeckten Flussterrassen bei Aarau und Schönenwerth sind mit Kreuzchen bezeichnet. Mühlberg beschreibt die Lokalität folgendermassen, pag. 32:

„Bei der Fundamentirung des Kantonsspitals und der Erstellung der Trinkwasserleitung vom Gönhard zur Stadt und bei andern Anlässen konnte man sehen, dass die Suhrfeld-Terrasse und derjenige Theil der höchsten Terrasse, welche das Plateau zwischen der Stadt und der „Goldern“ südlich von Aarau bildet, und also auch des Friedhofes, sowie die Anhöhen des Oberholzes, mit einer Decke von *Löss*, einer eigenthümlichen, *bräunlichen, sandig-thonigen Erde* von verschiedener Mächtigkeit bedeckt ist. Er zeigt *absolut keine Schichtung*, im Steinbruch von Oberholz ist derselbe 6 Meter mächtig und enthält stellenweise zahllose kleine, weisse, leichte und gut erhaltene Schneckenschalen (Lössschnecken, Helix arbustorum, Succinea oblonga etc.). Auf dem Friedhofe lassen sich aus dieser weichen, ganz steinfreien Erde die Gräber in beliebiger Tiefe leicht ausheben..... Auf einem grossen Theil der Suhrfeld-Terrasse *füllt er von früheren Erosionen übrig gebliebene Unebenheiten gleichmässig aus und nimmt nach der Peripherie seiner horizontalen Ausdehnung allmählig ab.* Auf den *tieferen Terrassen* zeigten sich bis dahin *keine Spuren davon*, wohl aber an der schmalen Terrasse oberhalb des Weges von Aarau zur

Digitized by Google

Wöschnau und auf der ersten Terrasse am Aufsteig von der Wöschnau zum Nebenberg."

Ueber die Bildungsweise des Lösses bei Aarau spricht sich Mühlberg pag. 43 folgendermassen aus: „Dass sich der Löss bei Aarau nur auf *den beiden obersten Terrassen und auf dem noch höher anstehenden festen Gestein*, hier bis 6 Meter hoch, findet, so müssen wir annehmen, dass derselbe auch *erst nach der Modellirung der beiden Terrassen* (frühestens während der Modellirung der zweiten) abgesetzt worden ist. Es ist unmöglich, anzunehmen, ein Fluss könnte zu jener Zeit so mächtig gewesen sein, dass er vom Niveau der Suhrfeld-Terrasse aus (395 Meter) noch das jetzige obere Ende des Lösses im Oberholz mit 468 Metern erreicht habe; ein ebenso hoch hinaufragender See kann während der Erosionszeit hier ebenso wenig existirt haben, *desshalb und weil er keine Schichtung zeigt*, können wir unsern Löss *nicht etwa als eine Ablagerung aus langsamfliessendem oder stehendem Wasser* betrachten, sondern müssen, so sehr wir uns auch dagegen sträuben möchten, mit *Richthofen* annehmen, er sei eine *ærische Bildung* (æolische Bildung) d. h. sammt den darin eingeschlossenen dünnen Schneckenschalen (Lössschnecken) als *Staub von den Winden* herbeigeführt und an geschützten Stellen fallen gelassen worden" etc. . . . Soweit Mühlberg. Nun zu unserem Funde.

Im Oktober vorigen Jahres (1884) begaben sich einige Freunde der Ur- und Landesgeschichte unter Anführung des fleissigen Alterthumsforschers, Herrn Posthalter Hänni in Grossaffoltern, auf einen archæologisch-historischen Ausflug in der weiteren Umgebung von Grossaffoltern. Nachdem zuerst unterhalb der Station Suberg ein von Herrn Hänni entdecktes wohlerhaltenes Refugium, d. h.

Digitized by Google

ein mit Wall und Graben umgebener und zudem noch durch seine Lage über einem Steilabsturz mit vorliegendem Sumpfe, sehr fest und strategisch gut ausgewählter Lagerplatz, besichtigt worden war, gelangte man im Walde südlich des Hofes *Martismatt* zu einer Stelle, wo zahlreiche römische Ziegelreste auf das Vorhandensein von Ruinen deuten, die noch ganz unbekannt und nie untersucht worden sind. Ueber Kosthofen stieg die Gesellschaft auf dem neu angelegten Strässchen nach Grossaffoltern, in dessen Nähe, im *Grossrumihubelwald*, eine Reihe wohlerhaltener Grabhügel besichtigt wurden. Der Nachmittag wurde zur Besichtigung der Burgruine Balmegg, der Kapelle zu Balm und des sogenannten Rappenstüblis, einer künstlich erweiterten Felshöhle unterhalb Balmegg am Bergabhang, benutzt.

Beim Ansteigen von *Kosthofen**) nach Grossaffoltern, östlich des erstern, da wo das neue Strässchen eine Biegung nach Norden macht und am Rande des *Birkeneggwaldes* eingeschnitten ist, fiel mir ein Einschnitt nördlich der Strasse durch die zart-gelbliche Farbe und eine feine, bräunliche Bänderung auf. Bei näherer Untersuchung fand ich die ganze Masse bestehend aus einem äusserst feinen, gelblichen Thone von durchaus homogener Consistenz. Der Thon fühlt sich sehr weich, jedoch nicht seifig an, ist wenig adherent auf der Zunge und lässt sich mit dem Fingernagel kratzen und mit dem Messer zu allen Formen schneiden, blättert jedoch in der Ebene der Lagerung sehr leicht ab. Dieser Lehm steht an zwei Stellen, an der Strasse aufgeschlossen, an. An der ersten Stelle (näher gegen Kosthofen zu) ist das Material ausserordent-

*) Siehe Section Aarberg Nr. 140 ($^1/_{25000}$) der topographischen Aufnahmen (Siegfried-Atlass).

Digitized by Google

lich fein geschichtet. Die Schichten blättern in Centimeter- und wenigen Millimetern-dicken Lagen ab, ähnlich dem blättrigen Polirschiefer (Tripel) von Bilin. Die einzelnen Schichten unterscheiden sich auch äusserlich von Weitem durch bräunliche oder röthliche Färbung und geben den Lehmmassen im Querschnitt ein fein gebändertes Ansehen. Die zweite Stelle (nördlich der ersten, nur wenige Schritte davon) zeigt die Lehmmassen in ihrer ganzen Entwicklung. Die Schichtung ist hier weniger feinblättrig als an der ersten Stelle, das Material compakter, die bräunlichen Streifen treten zurück, dagegen fielen mir sofort weisse Punkte in der Thonmasse auf, die ich zuerst für Schnecken hielt. Beim Loslösen dieser weissen Knöpfe fand sich, dass es nicht Schnecken waren, sondern allerliebste Concretionen in allen möglichen Formen und Gestalten, nierenförmige, kuglige, baumförmige, wurstförmige, wahre Figürchen mit Armen, Beinen und Köpfen, es waren typische *Lössmännchen* oder *Lösskindchen*, die ganze Bildung *ächter Löss*. Der *Löss von Kosthofen* liegt am Strässchen nach Grossaffoltern im Birkeneggwald *direkt auf der untern Süsswasser-Molasse*, welche gleich unterhalb am *Bühlgraben* ansteht. Die untern Schichten des Lösses werden immer sandiger und grobkörniger und gehen in Molassedetritus über. Die Lössmännchen sind hauptsächlich in einer etwa 10—12 Centimeter mächtigen Schicht concentrirt, wo sie massenhaft, dicht an einander gebettet, liegen, so dass man in kurzer Zeit Dutzende mit dem Messer herausgrübeln kann. Sie kommen aber auch, wenn auch nur vereinzelt, durch die ganze Masse des Lösses vertheilt, vor; jedoch scheint eine lagenweise Anordnung derselben auch in den oberen Parthien vorzuherrschen. Die grössten Lössmännchen, die wir in Kosthofen bisher gefunden, messen 6—8 Centimeter

Digitized by Google

Länge, die kleinsten sind erbsen- bis haselnussgross. Beim Zerschlagen derselben zeigen sich die grösseren alle hohl, die Farbe der Bruchflächen braungrau und von zahlreichen nach der innern Höhlung convergirenden Austrocknungsrissen durchsetzt. Die Lössbildung von Kosthofen ist, wie erwähnt, *deutlich geschichtet* und die Schichten fallen mit 2—3 % nach Südosten ab, d. h. sie legen sich auf die Süsswasser-Molasse und fallen gegen das Thälchen des *Bühlgrabens* ab. Die ganze Mächtigkeit des Lösses bei Kosthofen wird kaum 3 Meter erreichen. Auf demselben, im Birkeneggwalde, liegen einzelne Geschiebe von Erraticum des Rhonegletschers, beim Austritt aus dem Hohlweg gegen Kosthofen liegt ungeschichteter Gletscherschutt oben auf. Ob hier der Löss darunter sich fortsetzt, ist nicht festzustellen, scheint jedoch sehr wahrscheinlich. Bis jetzt hat leider der Löss von Kosthofen noch keine organischen Ueberreste geliefert, besonders keine Schnecken, welche über sein Alter Auskunft geben könnten. Die bräunlichen Streifen an den Schichtflächen scheinen von Pflanzendetritus herzurühren.

Es zeigen sich nun zwischen dem Auftreten des Lösses bei Aarau und dem Kosthofener bedeutende Verschiedenheiten.

In Aarau bedeckt der Löss die Flussterrassen, er hüllt die jüngeren Terrassen gleichförmig wie das ältere anstehende Gestein (Molasse und Jura) ein und erreicht eine Mächtigkeit von bis *6 Metern*. Er enthält *Schnecken*, jedoch *keine Concretionen* (?) und ist *ungeschichtet*, daher sehr wahrscheinlich *æolischer Bildung* (wie Richthofen's *China-Löss*) Der Löss bei Kosthofen ist äusserst *fein geschichtet*, geht sogar stellenweise in die feinste Blätterung über, liegt direkt auf der Molasse und ist mit ungeschichtetem Erraticum bedeckt; er fällt sanft gegen ein

Digitized by Google

Thälchen in der Molasse ab (Bühlgraben), enthält *keine Schnecken* (bis jetzt), wohl aber *massenhafte Concretionen.* Es scheint somit hier eine interglaciale, fluviatile oder lacustre Bildung zu sein.

Mit Herrn Professor Baltzer sind wir seither dem Kosthofner Löss weiter nachgegangen, haben ihn jedoch nur an einer Stelle unterhalb Suberg, gerade über der Molasse von der Eisenbahn aus in ungefähr gleicher Mächtigkeit wie bei Kosthofen anstehend gesehen. Die grossen Sandgruben zwischen Brügg und Madretsch, die von Weitem wie Löss aussehen, erwiesen sich bei näherer Untersuchung als höchst merkwürdige, sehr unregelmässige Flussablagerungen von grobem und feinem Sand und Kiesbänken mit Ausfüllung von Strudellöchern und vielfacher discordanter Parallelstructur der Schichten. Glücklicher mit dem Auffinden von Löss war Herr Professor Baltzer bei Schloss Wyl.

Zum Schlusse dürfte es von Interesse sein, die Analyse des *Kosthofner Lösses* mit solchen des *Lösses aus dem Rheinthal* zu vergleichen. Im Lehrbuch der chemischen und physicalischen Geologie von Gustav Bischof, Vol. I, 1863, pag. 504, sind 5 Lössanalysen von Kjerulf, A. Bischof und Gustav Bischof angeführt. Mein Bruder Rudolf hat die Analyse des Kosthofener Lösses und der daselbst vorkommenden Concretionen ausgeführt.

Ich führe von Bischof die Analysen I und IV an, bei welchen der Gehalt an kohlensaurem Kalk *nicht* eliminirt ist.

I. Löss auf dem Wege von Oberdollendorf nach Heisterbach, analysirt von Kjerulf.

II. Löss auf der Strasse von Bonn nach Ippendorf, analysirt von Albrecht Bischof.

Digitized by Google

III. Löss von Kosthofen (Kt. Bern), analysirt von Rudolf von Fellenberg.

IV. Concretionen (Lösskindchen) im Löss von Kosthofen, analysirt von R. v. Fellenberg.

	I Oberdollendorf. Löss.	II Ippendorf. Löss.	III Kosthofen. Löss.	IV Kosthofen. Männchen.
Kieselsäure:	58,97	62,43	65,6	7,0
Thonerde:	9,97	7,51	4,1	1,4
Eisenoxyd:	4,25	5,14	8,8	5,2
Kalk:	0,02	—	0,22	0,22
Magnesia:	0,04	0,21	1,0	0,8
Kali:	1,11	1,75	2,1	0,9
Natron:	0,84		1,5	0,16
Kohlensaurer Kalk:	20,16	17,63	14,8	83,2
„ Magnesia:	4,21	3,02	0,35	0,3
Glühverlust:	1,37	2,31	1,2	0,5
	100,94	100,00	99,67	99,68

„Der Gehalt an Carbonaten varirt sehr bedeutend. Nach Krocker's Analysen von Löss aus 7 Fundorten auf dem linken Rheinufer zwischen Mainz und Worms steigt die Menge der kohlensauren Kalkerde von 12,3 bis 36, und die der kohlensauren Magnesia von Spuren bis zu 3,2 Prozent.“ Bischof, pag. 504.

Wir sehen aus der Analyse des Kosthofner Lösses, dass letzterer vollkommen in den Rahmen der ächten Lösse passt auch in Bezug auf seine chemische Zusammensetzung, die für ein blosses mechanisches Gemenge ganz wunderbar mit dem rheinischen Löss übereinstimmt. Der *Kosthofner Löss* ist bei sonst beinahe gleicher Zusammensetzung etwas kieselreicher (um 3,17—6,8 %) und kalkärmer (um 2,83—5,36 %) als der *Rheinische Löss*, resp. der von Ippendorf und Oberdollendorf.

Digitized by Google

Es wird nun von Interesse sein, dieses isolirte Auftreten des Lösses, welches bis jetzt scheint vollkommen übersehen worden zu sein, weiter zu verfolgen und möglicher-, ja sehr wahrscheinlicherweise noch an andern Orten des Kantons zwischen Jura und Alpen zu constatiren.

Zum Schlusse bemerke ich noch, dass aus der *geologischen Localsammlung* von Münchenbuchsee, Moosseedorf und Umgebung des Herrn Doktor J. Uhlmann sel., bestehend aus Suiten von Torf, Seekreide, Erraticum und Molasse etc., in einem Schächtelchen einige sehr schöne und wohlausgebildete Concretionen liegen (von 6—8 cm Länge), ächte Lössmännchen, welche mit der Etiquette „Münchenbuchsee" bezeichnet sind. Wo ist der Fundort und der anstehende Löss? Hoffentlich gelingt es, durch genaue Localbesichtigung und Erkundigungen den Fundort neuerdings festzustellen.

Dr. J. H. Graf.

Beitrag zur Kenntniss der ältesten Schweizerkarte von Aegidius Tschudi.

Vorgetragen in der Sitzung vom 9. Mai 1885.

Es steht fest, dass wir die erste kartographische Darstellung unseres Landes dem berühmten Glarner Aegidius Tschudi*) (1505—1572) verdanken. Nachdem Tschudi gute Studien gemacht, beschäftigte er sich mit der vater-

*) Siehe Wolf, Geschichte der Vermessungen in der Schweiz, pag. 4 u. ff., an die ich mich in der Einleitung anlehne.

Digitized by Google

ländischen Geschichte und durchzog das ganze Land, Stoff sammelnd für sein Buch „Die uralt wahrhafftig Alpisch Rhetia". 1538 kam Glarean auf Besuch zu Tschudi, bei welchem er das vorhin genannte Manuskript für dieses Buch sah, er lieh dasselbe für zwei Monate und nahm es mit nach Freiburg im Breisgau. Dort zeigte er es seinem Freunde Sebastian Münster und anvertraute es ihm auf seine anhaltenden Bitten für einige Tage, eine Spanne Zeit, die Münster dazu benützte, das Werkchen copiren zu lassen. Ohne Tschudi zu begrüssen, publizirte er es unter dem Titel: „Die uralt wahrhafftig Alpisch Rhetia sampt dem Tract der andern Alpgebirgen, nach Plinij, Ptolemei, Strabonis, auch andern Welt un gschichtsschrybern wahrer anzeygung, durch den Ehrnvesten und wysen herren, herr Gilg Tschudi von Glarus, ettwo im Sarganserland, darnach zu Baden im Ergöw, gmeiner Eydgenossen Landvogt, in Tütsch spraach zusamen getragen und yetz mit einer Geographischen Tabel usgangen. Getruckt zu Basell bei Isingrien*) 1538." Von dieser Schrift besitzt die Universitätsbibliothek in Basel **) ein Exemplar (Signatur: EJV2), in demselben fehlt aber die geographische Tafel, die zugleich mit dem Werk erschienen ist. Diese geographische Tafel kann nichts Anderes sein, als die von AegidiusTschudi aus Anschauung gezeichnete Schweizerkarte. Gleichzeitig mit der deutschen Ausgabe des Buches ist auch von Seb. Münster eine lateinische veranstaltet worden***).

---

*) Auch Beblerus(?) genannt.

**) Auch Zürich besitzt ein Textexemplar mit handschriftlichen Bemerkungen, jedoch ebenfalls ohne Karte.

***) Ob von dieser latein. Ausgabe ein Exemplar in einer schweiz. Bibliothek sich findet, ist mir unbekannt, in Bern, auch in Basel hat man keines.

Digitized by Google

Tschudi beklagt sich bitter über die durch diese Publikationen ihm gegenüber begangene Indiskretion. Obgleich wir also von der ersten Ausgabe der „Alpisch Rhetia“ noch Exemplare besitzen, so ist die erste Ausgabe der Karte verloren oder wenigstens bis jetzt noch nicht gefunden worden. Nun erschien anno 1560 beim gleichen Drucker*) eine zweite Ausgabe durch Konrad Wolfhart von Ruffach gen. Lycosthenes unter dem Titel: „Gründliche und wahrhafte Beschreibung der alpischen Rhätia“. Ein Exemplar findet sich in Basel auf der Universitätsbibliothek (Signatur E J V 2 c), auch ein lateinisches Exemplar (Sgn. E J V 2 a b) mit dem Titel: „De prisca ac vera alpina Rhætia“ ist vorhanden. Beiden Ausgaben war die „Geographische Tabel“ wieder beigegeben. Dem lateinischen Exemplar ist auf dem Titel beigefügt: cui hac editione accessit regula investigationis omnium locorum per Lycosthenes“; darunter ist ein Verzeichniss verstanden, das sämmtliche Orte, die auf der Karte verzeichnet waren, mit Ziffern angab, wozu besonders ein nummerirter Rand von 1—80, eine Art Gradnetz, verhelfen sollte. Beiden Basler Exemplaren fehlt die Karte, die überhaupt, weil gross und ungeschlacht, leicht vom Buch weg verloren gehen konnte. Die Universitätsbibliothek in Basel besitzt nun aber glücklicherweise doch ein Exemplar dieser Karte. Der Rand ist von etwas dickerem Papier als die Karte und aufgeklebt, dann ist derselbe auf allen vier Seiten durch eine Nummerirung von 1—80 vermehrt, die zum oben erwähnten Zeiger Wolfharts dienen**). Es bleibt fraglich, ob Anno

*) Es heisst: Getruckt zu Basel bei den Erben Michaelis Isingrinij im Jar MDLX.

**) Vom Rand sind in jüngster Zeit auf einem alten Einband noch zwei kleine Bruchstücke zum Vorschein gekommen und abgelöst worden.

Digitized by Google

1560 ein Neudruck oder bloss eine zweite Ausgabe der ursprünglichen Tschudi'schen Karte gemacht worden ist. Immerhin wird die Ausgabe von 1560 doch die ziemlich ursprüngliche Form der alten Tschudi'schen Karte von 1538 besitzen. Sie ist auf die schweizerische Landesausstellung von 1883 hin von Hofer und Burger in Zürich in höchst gelungener Weise mittelst Photo-Lithographie vervielfältigt worden und dieses Facsimile ersetzt das Original im Wesentlichen vollständig. Diese Basler Karte war bis jetzt das einzige bekannte Exemplar der alten Tschudi'schen Karte, und es ist kaum mehr, trotz des Zeugnisses Haller's *), daran zu glauben, dass im Cabinet du roi in Paris sich noch ein Exemplar finde. Jedermann wenigstens, der sich jemals darnach erkundigt hatte, musste ohne Erfolg seine Bemühungen aufgeben. So z. B. schreibt mir der bekannte Geograph *A. Biétrix:* „J'ai été de même de fouiller les archives de bien de villes de France et d'Allemagne, y compris Paris et Vienne .... Je croyais, comme vous, que Paris possédait un exemplaire de l'édition de 1560; mais mes visites aux diverses bibliothèques de cette capitale et aux divers dépôts de cartographie ont été sans résultat. Les hommes les plus compétents auxquels je me suis adressé, m'ont tous déclaré ignorer l'existence même de cette carte du célèbre glaronnais. *J'ai donc rapporté l'intime conviction que l'exemplaire de Bâle est bien, sinon l'unique qui existe encore, le seul qui soit connu.*"

Ich war nun, anlässlich eines Besuches des Herrn *Dr. Riggenbach-Burckhardt* aus Basel, angenehm über-

*) G. E. Haller, Bibliothek der Schweizergeschichte, Bern 1785—88, 7 Bände in 8°. Nach ihm soll sich daselbst ein Exemplar betitelt «Helvetia Aegidio Tschudio autore» finden. Sie ist klein und eines grossen Mannes unwürdig, sagt Haller. Wolf, G. d. V. pag. 10 Anmerkung.

Digitized by Google

rascht, auf hiesiger Stadtbibliothek eine alte Karte zu finden, die auf den ersten Blick betrachtet nichts anderes zu sein schien, als die alte Tschudi'sche Karte. Begreiflicherweise erregte der Fund in hohem Masse meine Neugierde und bei der nachgewiesenen hohen Seltenheit der Karte und ihrer eminenten Bedeutung für die Anfänge der schweizerischen Kartographie machte ich mich sofort an die genaue Untersuchung des Exemplars in Bezug auf seine Aechtheit vom historischen und mathematischen Standpunkte aus, eine Untersuchung, die, wie sich aus Nachfolgendem ergibt, mit aller Strenge und Objektivität durchgeführt wurde.

Im letzten Jahre schenkte Herr A. Biétrix der *geographischen Gesellschaft* von Bern*) eine Menge alter und neuer Karten, unter welchen sich auch die in Frage stehende befand. Herr Biétrix hat sie im Jahre 1865 im Hausgang des Pfarrhauses von Charmoille (Jura) gefunden. Der Curé hatte sie von einem alten Diener der benachbarten Abtei von Lützel, einem alten im Jahre 1790 säkularisirten Cistercienserkloster, erhalten. Der Diener hatte

*) Durch die Güte des Herrn Redaktors Reymond - Le Brun habe ich folgende Angabe erhalten:

Protokoll-Auszug. . . . . . Komitesitzung vom 10. April 1884.

IV. Präsident theilt mit, dass unter den von Hrn. A. Biétrix der Gesellschaft geschenkten Karten sich theilweise sehr werthvolle Stücke befinden, wie z. B. ein wenn auch beschädigtes Exemplar der alten Tschudi'schen Schweizerkarte.

Ferner:

86. Monatssitzung vom 24. April 1884.

VII. Präsident referirt über die von Hrn. A. Biétrix geschenkte und theilweise bereits eingelangte Kartensammlung und beantragt, dem Gesehenkgeber schriftlich und auch öffentlich den Dank der Gesellschaft auszusprechen. — Wird mit lebhaftem Beifalle und dem Ausdrucke der dankbarsten Anerkennung beschlossen.

Digitized by Google

sie offenbar bei jenem Anlass aus dem Kloster weggenommen. Der Curé, obgleich er sehr darauf hielt, die Karte noch ferner zu besitzen, überliess sie doch endlich für 50 Fr. an Herrn Biétrix, und Herrn Biétrix ist es zu verdanken, dass er, trotzdem er von verschiedenen Seiten grössere Anerbieten für die Karte erhielt, dennoch fest blieb und sich ihrer nur zu Gunsten einer unserer Bibliotheken oder nationalen Gesellschaften entledigen wollte. Die Karte ist, bis auf einige Partien, die Herr Biétrix wieder auf der Leinwand befestigt, noch ganz so, wie er sie 1865 erworben hat.

Die Karte ist auf grober Leinwand aufgezogen und schon, wenigstens an den Rändern, in ziemlich defektem Zustand, wesshalb sie wahrscheinlich von Biétrix mit einem schützenden Rand von steifem Papier umgeben worden ist. Wenn wir auf die nähere Beschreibung der Karte eintreten, kommt zu oberst der bekannte Titel der Karte „Nova Rhætiæ atque totius Helvetiæ Descriptio per Aegidium Tschudum Glaronensem". Dieser ganze Titel ist auf einem Streifen zu oberst aufgeklebt, statt dass er erst, wie bei dem Basler Exemplar, nach dem wappengeschmückten Rande käme und zerfällt in 2 Theile, die das Wort PER im Buchstaben R durchschneiden. Der Streifen ist da nicht gut zusammengepasst, jedoch findet sich die vollständige Ergänzung der Hälfte des Buchstabens R auf dem zweiten Streifen. Vergleichen wir Wort für Wort mit dem Basler Original, so finden wir eine vollständige Uebereinstimmung, hauptsächlich die charakteristischen Verzierungen des Buchstabens A oder des R oder Q finden sich ganz genau wieder, so dass der Titel unbedingt von der ursprünglichen gleichen Holztafel herrühren muss, wie derjenige der Karte von 1560. Etwas stutzig wird man, wenn man weiter den Rand der beiden Karten mit

Digitized by Google

einander vergleicht. Während beim Basler Exemplar die Wappen der 13 alten Orte nebst ihren Verbündeten sich rings regelmässig auf alle 4 Seiten der Karte vertheilen, so ist hier beim Berner Exemplar ein breiter, wappengeschmückter, colorirter Rand nur der obern Seite der Karte aufgesetzt. Zwischen jonischen Säulen stehen die Wappen der 13 alten Orte, während die Wappenschilder der zugewandten Orte an diesen Säulen befestigt erscheinen.

Die Reihenfolge von links nach rechts ist folgende:

	Bremgarten
Schaffhausen	
	Sargans
Fryburg	
	Frawenfeld
Glaris	
	Tockenburg
Unterwalden	
	Rottwyl
Uri	
	Wallis
Bern	
	St. Gallen
Zürich	
	Chur
Luzern	
	Mülhusen
Schwytz	
	Biel
Zug	
	Wyl
Basel	
	Baden
Solothurn	
	Rhyneck
Appenzell	
	Rapperswyl.

Das Zürcherwappen, von zwei Löwen als Schildhaltern getragen, ist grösser als die andern und nimmt die Mitte

Digitized by Google

des Randes ein. Ob demselben finden sich Spuren eines Täfelchens, in dem aber keine Buchstaben mehr zu erkennen sind. Dieser ganze Rand, total verschieden von demjenigen des Basler Exemplares, schien mir wegen der hervorragenden Stellung, die Zürich angewiesen ist, von einer alten Zürcherkarte herzurühren, aber so weit ich auch in alten Karten herumsuchte, ich konnte nichts Aehnliches entdecken. So scheint er mir denn eigens für diese neue Auflage compilirt worden zu sein*)! Nun kommt wieder ein extra aufgeklebter Streifen, der die bekannte Art Gradeintheilung des Lycosthenes von 1—80 enthält, vollkommen dem Basler Exemplar entsprechend, leider findet sich diese Eintheilung nur am obern Rand, an den 3 übrigen Seiten ist sie weggeschnitten worden oder dann gar nicht vorhanden gewesen.

Im ersten Täfelchen links des obern Randes der eigentlichen Karte, dessen Randverzierung und Lage sehr gut mit dem Basler Exemplar übereinstimmen, findet sich nicht, wie bei letzterem, eine lateinische Einführung Seb. Münster's, sondern eine deutsche, mit folgendem defektem Inhalt in gothischen Lettern:

„Sebastian Münsterus an freundelichen Leserη. Wir haben in dieser Mappan oder Schw . . . . und Walliser landtschaft sampt dem grossen theil der Alpgebirge . . . eigentlich entworfen . . . . . des hochehrsahmen Herr Egydius Dschudin von Glaris . . . . . erkundigt und beschrieben."

Im zweiten Täfelchen, das darauf folgt, dessen Randverzierungen und Lage wieder ganz dem Basler Exemplar entsprechend sind, findet sich ebenfalls nicht ein lateinischer, sondern ein deutscher Text:

*) Ich bemerke noch, dass auf dem Basler wie dem Berner Exemplar der Rand *vollständig die gleichen* Wappen enthält.

Digitized by Google

„Wie weit sich heutiges Tags der Schweitzer, Grysoner und Walliser gebiet wird in dieser Tafel mit Pünctlin als mit Marchsteinen aussgeschieden und also die alten Grenzen gedachter Landschafften mit ganzen Linien bezeichnet. Auss den Gebürgen werden der berühmten Flüssen ursprung angedeutet, so hernach ihren Lauff gegen Mittag und Mitternacht nemmen."

Nun kommt die grosse Avistafel. Ihre Lage und die Randverzierung auf der Seite gegen die Karte stimmt vollständig mit dem Basler Exemplar, auf den 3 übrigen Seiten ist der Rand ganz anders, auch der Text ist in abweichender Weise angebracht. Während im Basler Original eine Zeile die ganze Breite der Tafel einnimmt, so ist er hier offenbar anders angeordnet und in 2 Kolonnen gestellt worden, die durch einen verticalen Strich getrennt sind. Ich kann mich hier der Mühe entschlagen, den selben in extenso anzugeben, er beginnt wie beim Basler Exemplar auf folgende Weise: „Conradus Wolffhart Rubeaquensis zu allen Liebhabern der Cosmographey vom brauch der abtheilung und regel dieser Tafel, durch welcher hilff du alle örter ohne arbeit finden magst." Der Text stimmt wörtlich mit demjenigen des Basler Exemplars überein, nur sind einige Wortformen etwas abgeschwächt, ich möchte fast sagen für die damalige Zeit modernisirt. Am Schlusse fehlt ein einziger, im Basler Exemplar vorkommender Satz:

„Ist es dan sach, dass wir selbs mangel spüren wurdend, wollen wir auch, so uns Gott das leben gundt, auffs nechst mol selbs mit grösserem Fleiss unterstan alles zu ersetzen*)."

*) Was diese Avistafel anbetrifft, so möge hier nachfolgende Beobachtung Platz finden: Herr Prof. Wolf hat seiner Zeit das Basler Exemplar photographiren lassen und da erscheint,

Digitized by Google

Endlich kommt die wichtige Angabe: *„Getruckt zu Basel bey Conrad Waldkirch im Jahr MDCXIV."*

Eine vierte Tafel unten in der Ecke rechts mit vollständig übereinstimmender Lage und gleichem Rand, weist auch ganz den nämlichen, diesmal ebenfalls lateinischen Text auf.

Eine fünfte Tafel in der untern linken Ecke der Karte ist nur noch in Rudimenten vorhanden, an charakteristischen Ornamenten zeigt sich aber vollständige Gleichheit der Randverzierungen. Der Text lässt nur noch einige Worte wie z. B. „Buch", „erstreckt sich in die lenge", „die Helueter" erkennen.

Selbstverständlich ist auch bei der ganzen Karte Süden und Norden verwechselt.

Im Norden resp. Süden haben wir von links nach rechts die Orte „Cremona", sodann kommt die Angabe: Lombardey vorzeiten Gallia cisalpina atque togata, während es im Basler Original heisst: Lombardia quæ olim Gallia cisalpina atque togata, dann kommt „Loden" (Lodi), dann folgt „Herzogthumb Mailand" (Basler Original: Ducatus Mediolanensis), dann folgt „Mylan Meiland" (Basler Origi-

---

abweichend vom Hofer'schen Facsimile, in der grossen Avistafel ein latein. Text, der folgendermassen beginnt: « Conradus Lycosthenes Rubeaquensis ad Cosmographiæ candidatos de ratione graduum ac regula cuius ductu omnia loca per totam picturam extra eam quoque posita compendiosissime investigari poterunt, etc. etc. » Diese Abweichung erklärt sich auf folgende Weise: Auf die Basler Karte selbst ist der deutsche Text gedruckt, wie ihn das Facsimile zeigt, ausserdem ist aber derselben noch ein latein. Textblatt in gleicher Umrahmung und Grösse und beim gleichen Drucker im gleichen Jahre 1560 gedruckt beigegeben, welches der Bibliothekar mit seinem obern Rand auf die Karte aufgeklebt und welches anlässlich des Photographirens heruntergelegt und unten mit drei Heftstiftchen, wie sie die Photographie deutlich zeigt, an die Karte befestigt worden ist.

Digitized by Google

nal: Mediolanum, Meiland), dann „Sextum Sest“, „Nouaria Nowaren“, „Wercellis“ (Basler Original mit V geschrieben). Die Randparthie auf der rechten Seite der Karte enthält: „Gratianopolis Granoble“, „Isara fl.“, „Tarentäserfall“, „Savoie Saphoy“ (Basler Exemplar: Sauoier Lādtschafft), „S. Germano“, „La Peyne fl.“, „La Franche Conte“ (Basler Exemplar: La Frāche conte). Im Süden resp. Norden finden sich „Cottnow“, „Brisgaw“, „die Hart“, „Besanson“, „Verodunum“.

Auf der linken Seite kömmt von oben herunter: zuerst ein Wald, dann der „Gardsee“ mit Pescara, darüber die Bemerkung in gothischen Lettern: „Dieser See führt goldsand durch den Fluss Mintium, welcher durch den Mantuaner See fleusst“. Im Basler Exemplar heisst es: „E uoluere dicitur hic lacus per Mintium fluvium aureas arenas. Labitur pro inde Mintius per lacum Mantuanum in Padum.

Dann kommt das „Etschland“, „ynthal“, „Lycusfluss“. „Wagegk“, sodann kommt das Täfelchen mit: „die lenge einer schwytzer myl“, die Randverzierungen sind ganz gleich und die Linie, die den Massstab darstellen soll, ist beinahe ganz da.

Die ganze Karte besteht aus gleichen 9 Blättern, wie das Basler Exemplar. Die Ueberschrift, der Wappenrand und die sog. Gradeintheilung müssen, wie beim Basler Exemplar, mit besonderen Tafeln gedruckt worden sein. Examiniren wir die inneren Partien der Karte, so sind die Orte, wie beim Basler Exemplar, fast alle durch hervorragende Gebäude, wo ein kleiner Kreis die wahre Lage des Orts angeben soll, dargestellt. Die Lage der Orte ist vollständig dem Basler Exemplar entsprechend, nur sind einige Ortsnamen mit etwas andern, fast modernen Lettern geschrieben.

Digitized by Google

So haben wir es denn hier mit einem wirklichen Neudruck der alten Tschudi'schen Karte von 1538 und 1560 zu thun. Es muss mit zwingender Nothwendigkeit angenommen werden, dass im Jahre 1614 die 9 Holztafeln, die zum ersten und zweiten Druck gedient hatten, noch in ziemlich brauchbarem Zustand vorhanden gewesen seien. Auf welche Weise der Drucker Conrad Waldkirch dieselben von den Erben des Druckers Isingrin erhalten hat, ist mir nicht bekannt, aber oft heirathet der Geselle die Tochter des Meisters und führt dann das schwiegerväterliche Geschäft weiter, so kann es auch hier gegangen sein. *) Die 15 Holztäfelchen des Randes, welche die Wappen enthielten, sind offenbar im Jahre 1614 nicht mehr vorhanden gewesen, **) darum wurde ein eigener wappengeschmückter Rand gestochen, wohl aber muss das Täfelchen, welches den Titel „Nova Rhætiæ etc." enthielt, noch vorhanden gewesen sein. In den wichtigen Avistäfelchen wurde der lateinische Text durch deutschen ersetzt, in der grossen Avistafel bloss für die damalige Zeit modernisirt und anders angeordnet. ***) Die Randpartien der

*) Diese Hypothese wird durch Folgendes sehr gestützt: Ueber die nähern persönlichen Verhältnisse des Waldkirch konnte ich von Basel nichts weiter erfahren. Jedoch ist es Hrn. Prof. Dr. Wolf gelungen, festzustellen, dass ein Hans Conrad von Waldkirch, ein Enkel des 1547 zu Schaffhausen verstorbenen Bürgermeisters Hans von Waldkirch im Jahre 1577 in Schaffhausen die erste Buchdruckerei gegründet hat. Später zog derselbe nach Basel und bürgerte sich dort ein. Dieser Waldkirch muss nun offenbar mit dem hier genannten identisch sein.

**) Darum stimmen auch die Dimensionen nicht ganz mit dem Basler Exemplar, welches 135 cm Breite auf 125 cm Höhe hat, während das Berner Exemplar 119 cm auf 103 cm aufweist.

***) Es war diess um so leichter möglich, da nur die Ränder in Holzschnitt da waren, der textliche Satz jedoch. wie bei allen derartigen Sachen sowohl im Jahr 1538 als 1560, bloss Lettersatz war.

Digitized by Google

9 Holztafeln, die selbstverständlich von 1560—1614 der Zerstörung sehr ausgesetzt waren, wurden renovirt und die schadhaften Theile nach der Sprech- und Schreibweise von 1614 korrigirt. *Wir haben es also hier wirklich mit einem ziemlich wohl erhaltenen Exemplar von Tschudi's Schweizerkarte zu thun.*

In kartographischer Beziehung ist begreiflicherweise, da die alten Tafeln benutzt worden sind, auch nichts geändert worden, was durch eine genaue mathematische Prüfung, in der Weise, wie sie Prof. Dr. R. Wolf am Basler Exemplar vorgenommen hat, bestätigt wird.

Wolf wählte zur Prüfung einer vollständigen Schweizerkarte hauptsächlich die folgenden 4 Polygone:

I. Solothurn - Basel - Pruntrut - Neuenburg - Freiburg-Sursee.

II. Rapperswyl - Schaffhausen - Lenzburg - Altorf-Chur-St. Gallen.

III. Villeneuve-Yverdon-Genf-Martigny-Leuk-Thun.

IV. Chiavenna-Airolo-Lugano-Sondrio-Zernetz-Ilanz.

Vom ersten Punkt jedes Polygons, als dem mehr central gelegenen, werden nach den 5 übrigen radiale Distanzen gemessen und unter den 5 dann selbst 5 peripherische Distanzen, so dass er also auf dem zu untersuchenden Objekt im Ganzen 10 Strecken erhielt. Zur Vergleichung nahm er dann die 4blättrige Generalkarte der Schweiz, auf welcher in gleicher Weise die analogen Distanzen festgestellt wurden.

Bezeichnen z. B. m_1 m_2 m_3 . . . . die gemessenen Distanzen auf der Tschudikarte und M_1 M_2 M_3 . . . . die entsprechenden auf der Dufour'schen Generalkarte, so nennt Wolf den Quotienten

Digitized by Google

$m = \frac{\Sigma M}{\Sigma m}$ den *mittlern Reduktionsfaktor*.

Führen wir nun die Prüfung in analoger Weise an unserm vorliegenden Berner Exemplar durch, so erhalten wir folgendes:

I. Polygon: o Solothurn - a Basel - b Pruntrut - c Neuenburg - d Freiburg - e Sursee.

Distanz	Berner-Tschudi	Generalkarte
o a	$m_1 = 140$ mm	$M_1 = 152$ mm
o b	$m_2 = 101$	$M_2 = 166$
o c	$m_3 = 137$	$M_3 = 206$
o d	$m_4 = 128$	$M_4 = 212$
o e	$m_5 = 120$	$M_5 = 173$
a b	$m_6 = 128$	$M_6 = 166$
b c	$m_7 = 108$	$M_7 = 190$
c d	$m_8 = 80$	$M_8 = 107$
d e	$m_9 = 226$	$M_9 = 329$
e a	$m_{10} = 169$	$M_{10} = 229$
	$\Sigma m = 1337$	$\Sigma M = 1930$

somit *mittlerer Reduktionsfaktor* für das I. Polygon

$$m = \frac{9130}{1337} = 1{,}44 \quad \text{(Wolf 1,47)}$$

II. Polygon: o Rapperswyl - a Schaffhausen - b Lenzburg - c Altorf - d Chur - e St. Gallen.

Distanz	Berner-Tschudi	Generalkarte
o a	$m_1 = 149$ mm	$M_1 = 214$ mm
o b	$m_2 = 117$	$M_2 = 207$
o c	$m_3 = 120$	$M_3 = 164$

Digitized by Google

o d	$m_4 = 208$	$M_4 = 273$
o e	$m_5 = 140$	$M_5 = 192$
a b	$m_6 = 142$	$M_6 = 192$
b c	$m_7 = 191$	$M_7 = 264$
c d	$m_8 = 184$	$M_8 = 269$
d e	$m^6 = 177$	$M_9 = 258$
e a	$m_{10} = 167$	$M_{10} = 251$
	$\Sigma m = 1595$	$\Sigma m = 2284$

somit *mittlerer Reduktionsfaktor* für das II. Polygon

$$m = \frac{2284}{1595} = 1{,}43 \quad \text{(Wolf 1,44)}$$

III. Polygon: Villeneuve(o)-Yverdon(a)-Genf(b)-Martigny(c)-Leuk(d)-Thun(e).

Distanz	Berner-Tschudi	Generalkarte
o a	$m_1 = 151$ mm	$M_1 = 190$ mm
o b	$m_2 = 185$	$M_2 = 252$
o c	$m_3 = 98$	$M_3 = 138$
o d	$m_4 = 168$	$M_4 = 220$
o e	$m_5 = 215$	$M_5 = 270$
a b	$m_6 = 207$	$M_6 = 294$
b c	$m_7 = 246$	$M_7 = 286$
c d	$m_8 = 131$	$M_8 = 197$
d e	$m_9 = 188$	$M_9 = 196$
e a	$m_{10} = 186$	$M_{10} = 300$
	$\Sigma m = 1775$	$\Sigma M = 2343$

somit *mittlerer Reduktionsfaktor* für das III. Polygon

$$m = \frac{2313}{1775} = 1{,}32 \quad \text{(Wolf 1,31)}$$

Digitized by Google

IV. Polygon: Chiavenna (o) - Airolo (a) - Lugano (b) - Sondrio (c) - Zernetz-Ilanz (d, e).

Distanz	Berner-Tschudi	Generalkarte
o a	$m_1 = 190$ mm	$M_1 = 258$ mm
o b	$m_2 = 120$	$M_2 = 196$
o c	$m_3 = 95$	$M_3 = 158$
o d	$m_4 = 152$	$M_4 = 269$
o e	$m_5 = 140$	$M_5 = 210$
a b	$m_6 = 202$	$M_6 = 252$
b c	$m_7 = 113$	$M_7 = 291$
c d	$m_8 = 150$	$M_8 = 242$
d e	$m_9 = 189$	$M_9 = 271$
e a	$m_{10} = 165$	$M_{10} = 211$
	$\Sigma m = 1516$	$\Sigma M = 2358$

somit *mittlerer Reduktionsfaktor* für das IV. Polygon

$$m = \frac{2358}{1516} = 1{,}56 \quad \text{(Wolf 1,50)}$$

Im *Mittel* erhalten wir aus allen 4 Polygonen:
$(1{,}44 + 1{,}43 + 1{,}32 + 1{,}56) : 4 = 1{,}41$ (Wolf 1,42, eigentlich 1,41)

Der Massstab der vorliegenden Karte von Tschudi, also des Berner Exemplars, ist somit:

$$\frac{1}{250000.\ 1{,}41} = \frac{1}{325500} \left(\text{Wolf } \frac{1}{355000} \text{ eigentlich auch } \frac{1}{325500} \right)$$

Aus diesem ergibt sich, dass die beiden Karten, was Anlage anbetrifft, vollständig identisch sind. Die Differenzen sind zu unwesentlich und nur dem Umstande zuzuschreiben, dass das Berner Exemplar schon in ziemlich defektem Zustande sich befindet und durch

Digitized by Google

ungenügende Aufbewahrung und Zusammenfaltung vielfach deformirt ist. Bei einigen Punkten, hauptsächlich des letzten Polygons, musste mehrfach, sowohl von Wolf als von mir, nur die approximative Distanz angenommen werden, da z. B. Sondrio weder auf dem Basler noch auf dem Berner Exempler angegeben ist und auf unserem Exemplar auch Lugano und Chiavenna sehr undeutlich verzeichnet sind. So kommt es, dass das IV. Polygon weder von Wolf noch von mir hat genau gemessen werden können. Dies ist die einzige Ursache, warum der mittlere Reduktionsfaktor beim IV. Polygon sowohl bei Wolf als auch hier bei mir ein von den andern Polygonen etwas abweichendes Resultat zeigt. Im Allgemeinen findet in Bezug auf die Distanzen nach genauer Vergleichung mit dem Facsimile des Basler-Exemplars ziemliche Uebereinstimmung statt, ich habe höchstens Abweichungen von 1—5 mm konstatiren können.

Ein weiteres Kriterium, ob die Karte ächt sei, bildet die Berechnung des sogenannten *mittlern Unterschieds*. Um denselben zu finden, da ihn Wolf als Mass der Genauigkeit der Karte gebraucht, setzt Wolf bei jedem Polygon

$f_1 = m_1 \cdot m - M_1$, wo m = mittlerer Reductions-
$f_2 = m_2 \cdot m - M_2$ faktor, hier = 1,41.
$f_3 = m_3 \cdot m - M_3$
. . . . . .
. . . . . .

Angenommen, es seien n solche Vergleichungen für jedes Polygon durchgeführt und f = mittlerer Unterschied, so finden wir f aus der Relation

$$nf^2 = f_1^2 + f_2^2 + f_3^2 + \ldots = \sum_1^n f_\lambda^2$$

Digitized by Google

Ich habe für die zu untersuchende Karte die Rechnung auch vorgenommen und habe erhalten für

I.	Polygon	f = ± 24,19	(Wolf ± 26,4)
II.	„	f = ± 18,32	(Wolf ± 16,4)
III.	„	f = ± 35,50	(Wolf ± 38,1)
IV.	„	f = ± 48,63	(Wolf ± 32,1)

Im Mittel finde ich ± 31,66 und Wolf (± 28,7).

Die Unterschiede sind gering, mit Ausnahme des letzten Polygons und rühren wohl hauptsächlich davon her, dass ich als mittleren Reduktionsfaktor 1,41 genommen habe, während Wolf 1,42 gebraucht.

Dass das letzte Polygon unmöglich exact stimmen kann, geht aus Obigem klar hervor.

Trotz dieser kleinen Divergenzen steht fest, dass *die Berner Stadtbibliothek durch die uneigennützige Gesinnung des Herrn A. Biétrix in St. Imier in den Besitz einer kartographischen Seltenheit ersten Ranges gelangt ist, die als zweites in der Schweiz gefundenes Exemplar der alten Tchudi'schen Karte unsere Beachtung voll und ganz verdient.*

Zum Schlusse sage ich dem Herrn Prof. Dr. Wolf, Herrn A. Biétrix und Herrn Dr. Riggenbach für ihre bereitwillige Hülfe zur Feststellung der Aechtheit der Karte meinen verbindlichsten Dank. —

Digitized by Google

Alfred Jonquière.

Mathematische Untersuchungen über die Farben dünner Gypsblättchen im polarisirten Lichte.

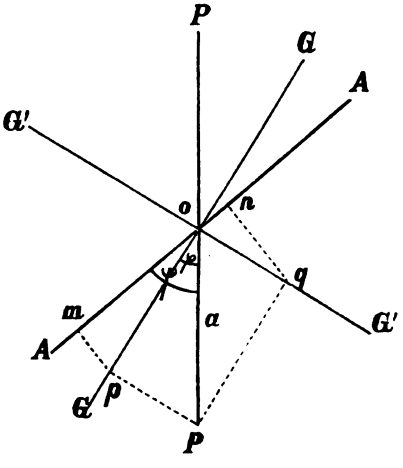
Vortrag gehalten in der Sitzung vom 14. März 1885.

Die Erscheinungen, welche an dünnen Gypsblättchen im polarisirten Lichte auftreten, gehören wohl zu den schönsten und lehrreichsten der gesammten Optik. Es gibt wohl kaum Thatsachen, die für die Anschauungen über das Wesen des Lichts von so grosser Bedeutung sind und deren Erklärung so sehr für die Richtigkeit der Undulationstheorie spricht, wie die Farbenerscheinungen doppeltbrechender Krystallplatten im polarisirten Lichte. Von den einfachen Prinzipien der Undulationstheorie ausgehend, ist es möglich, die verwickeltsten Erscheinungen der Optik mit mathematischer Sicherheit vorauszubestimmen, bevor sie noch durch das Experiment bestätigt sind. Die vorliegende kleine Arbeit hat zum Zwecke, zu zeigen, wie es möglich ist, die an dünnen Gypsblättchen im polarisirten parallelen Lichte auftretenden Erscheinungen mit Hülfe der reinen Mathematik unabhängig vom Experimente mit Sicherheit zu bestimmen.

Lässt man einen durch einen beliebigen Polarisator polarisirten Lichtstrahl senkrecht durch ein dünnes Gypsblättchen treten, dessen beide optischen Achsen in der Schnittebene liegen, und betrachtet man das Blättchen durch ein Nicol'sches oder Foucault'sches Prisma, den sog.

Digitized by Google

Analysator, so sieht man im Allgemeinen eine mehr oder weniger deutlich ausgeprägte Farbe. Sind Analysator und Polarisator entweder in paralleler oder in gekreuzter Stellung und dreht man das Gypsblättchen um den Strahl als Axe, so ändert sich die Intensität der Färbung; dreht man dagegen bei unveränderlicher Stellung des Blättchens den Analysator, so ändert sich die Färbung selbst. Es ist wohl sehr schwierig, wenn nicht geradezu unmöglich, ohne Anwendung von Mathematik eine Erklärung dieser Erscheinungen zu geben, welche nicht nur für einige spezielle Fälle passt, sondern alle denkbaren Fälle in sich schliesst. Bei Zuhülfenahme des mächtigen Hülfsmittels der Mathematik gestaltet sich dagegen die Sache ziemlich einfach und übersichtlich.



Es stelle in nebenstehender Figur die Zeichnungsebene die Ebene des Gypsblättchens dar. In o sei die Eintrittsstelle des senkrecht einfallenden Strahls, dessen Schwingungsebene in PP zur geraden Linie verkürzt erscheint. Im Krystall sind Schwingungen nur nach zwei zu einander senkrechten Richtungen GG und G'G' möglich; der einfallende in der Richtung PP schwingende Strahl muss daher in 2 Strahlen zerlegt werden, von denen der eine nach GG, der andere nach G'G' schwingt. Nehmen wir an, die Strecke oP stelle der Grösse nach die Vibrationsintensität des einfallenden

Digitized by Google

Strahls dar, d. h. die Geschwindigkeit, mit welcher ein unter dem Einflusse dieses Strahls schwingendes Aethertheilchen die Gleichgewichtslage passirt; dann erhalten wir die Vibrationsintensitäten der beiden Strahlen im Krystall, indem wir die Strecke $oP = a$ auf GG und G'G' projiciren. Bezeichnen wir dann den Winkel, den die beiden Richtungen PP und GG mit einander bilden, mit φ, so haben wir

$$po = a \cdot \cos\varphi; \qquad qo = a \sin\varphi.$$

Mit diesen Vibrationsintensitäten treten die beiden Strahlen aus dem Krystall. Da aber die Elastizität des Aethers im Blättchen nach der Richtung GG eine andere ist, als nach der Richtung G'G', so pflanzen sich auch die beiden Strahlen im Krystall mit ungleicher Geschwindigkeit fort und es wird ein Strahl dem andern um eine bestimmte Strecke voraneilen. Nach dem Austritt aus dem Blättchen werden die beiden Strahlen einen absoluten Gangunterschied $\varkappa$ oder einen in Wellenlängen ausgedrückten Gangunterschied $\frac{\varkappa}{\lambda}$ haben, wenn wir mit λ die Wellenlänge des einfallenden Lichtes bezeichnen.

Die beiden bei o austretenden Strahlen können nicht interferiren, weil ihre Schwingungsebenen rechtwinklig zu einander stehen, die Interferenz wird aber zu Stande kommen, wenn die Schwingungen der austretenden Strahlen auf die Schwingungsebene des Analysators reduzirt werden.

A A sei die Schwingungsebene des Analysators. Sie bilde mit der Schwingungsebene P P des Polarisators den Winkel ψ. Die Projektionen *mo* und *no* von *po* und *qo* stellen die Vibrationsintensitäten der beiden Strahlen nach der Reduktion auf die Schwingungsebene A A des Analysators dar und wir haben offenbar

Digitized by Google

$mo = po \cdot \cos(\psi - \varphi) = a \cos\varphi \cdot \cos(\psi - \varphi)$

$no = -qo \cdot \sin(\psi - \varphi) = -a \sin\varphi \cdot \sin(\psi - \varphi)$

und zwar ist *no* negativ zu nehmen, weil es der als positiv angenommenen Richtung *om* entgegengesetzt ist.

Diese beiden Componenten *mo* und *no* kommen nun zusammen zur Interferenz. Wir kennen die Vibrationsintensitäten der beiden interferirenden Strahlen, die des einen ist $= a \cos\varphi \cos(\psi - \varphi)$, diejenige des andern $= -a \sin\varphi \sin(\psi - \varphi)$; ihr Gangunterschied beträgt, wie wir gesehen haben, $\frac{\varkappa}{\lambda}$ Wellenlängen. Aus diesen Daten lässt sich leicht die Vibrationsintensität des aus den beiden Strahlkomponenten resultirenden Strahls berechnen. Es ist nämlich nach einer bekannten Formel der mathematischen Optik

$$V = \sqrt{u^2 + v^2 + 2uv \cdot \cos 2\pi \cdot w}$$

wo u und v die Vibrationsintensitäten zweier interferirender Strahlen, w ihren in Wellenlängen ausgedrückten Gangunterschied, V die Vibrationsintensität des resultirenden Strahls bedeutet. Unter Anwendung dieser Formel erhalten wir für unsern Fall

$$V = \sqrt{\left[a^2 \cos^2\varphi \cos^2(\psi - \varphi) + a^2 \sin^2\varphi \sin^2(\psi - \varphi) - 2a^2 \cos\varphi \cos(\psi - \varphi) \sin\varphi \sin(\psi - \varphi) \cos 2\pi \frac{\varkappa}{\lambda}\right]}$$

Die Lichtintensität J ist bekanntlich proportional dem Quadrate der Vibrationsintensität V, kann also einfach $= V^2$ gesetzt werden. Es ist somit

$$J = a^2 \left[\cos^2\varphi \cos^2(\psi - \varphi) + \sin^2\varphi \sin^2(\psi - \varphi) - 2\cos\varphi \cos(\psi - \varphi) \sin\varphi \sin(\psi - \varphi) \cos 2\pi \frac{\varkappa}{\lambda}\right]$$

Digitized by Google

$$= a^2 \left[\cos^2 \varphi \left\{ 1 - \sin^2 (\psi - \varphi) \right\} + \sin^2 \varphi \sin^2 (\psi - \varphi) \right.$$
$$\left. - \frac{1}{2} \sin 2\varphi \sin 2 (\psi - \varphi) \cos 2\pi \frac{\varkappa}{\lambda} \right]$$

$$J = a^2 \left[\cos^2 \varphi - \cos 2\varphi \sin^2 (\psi - \varphi) \right.$$
$$\left. - \frac{1}{2} \sin 2\varphi \sin 2 (\psi - \varphi) \cos 2\pi \frac{\varkappa}{\lambda} \right]$$

Alle Erscheinungen, welche an dünnen Gypsblättchen im polarisirten Lichte auftreten, lassen sich aus dieser Formel ableiten. Man muss dieselbe nur gehörig untersuchen und die in mathematischer Form gewonnenen Resultate richtig interpretiren, um die bei allen denkbaren Stellungen des Analysators und des Gypsblättchens sich zeigenden Erscheinungen vollständig zu erklären.

Die Formel enthält 4 Variable

φ, d. h. die Stellung des Gypsblättchens,
ψ oder die Stellung des Analysators,
$\varkappa$ eine Grösse, die, wie wir später sehen werden, hauptsächlich von der Dicke des Blättchens abhängt; endlich
λ, d. h. die Farbe des einfallenden Lichts.

In Bezug auf diese 4 Variablen lassen sich verschiedene Fälle unterscheiden:

1. ψ, $\varkappa$, λ seien konstant, φ variabel, d. h. das Gypsblättchen werde gedreht. Wir fragen uns, welche Lage wir dem Gypsblättchen geben müssen, damit es in seiner grössten oder kleinsten Helligkeit erscheint. Der erste Differentialquotient des Ausdruckes für J in Beziehung auf φ liefert uns, wenn wir ihn = o setzen, diejenigen Werthe von φ, für welche wir entweder ein Maximum oder ein Minimum von Helligkeit haben. Welches von

Digitized by Google

beiden der Fall ist, entscheidet der zweite Differentialquotient, indem bekanntlich einem positiven Vorzeichen des zweiten Differentialquotients ein Minimum, einem negativen Vorzeichen dagegen ein Maximum entspricht.

Wir finden durch Differentiation

$$J'_\varphi = a^2\Big[-\sin 2\varphi + 2\sin 2\varphi \sin^2(\psi-\varphi) + \cos 2\varphi \sin 2(\psi-\varphi$$

$$-\cos 2\varphi \sin 2(\psi-\varphi)\cos 2\pi\frac{x}{\lambda} + \sin 2\varphi \cos 2(\psi-\varphi)\cos 2\pi\frac{x}{\lambda}$$

$$J'_\varphi = a^2\Big[-\sin 2\varphi\cos 2(\psi-\varphi) + \cos 2\varphi \sin 2(\psi-\varphi)$$

$$+\sin 2(2\varphi-\psi)\cos 2\pi\frac{x}{\lambda}\Big]$$

$$J'_\varphi = -a^2\left(1-\cos 2\pi\frac{x}{\lambda}\right)\sin 2(2\varphi-\psi) = 0$$

$$\sin 2(2\varphi-\psi) = 0$$

$$2(2\varphi-\psi) = n\pi$$

$$\varphi = \frac{n\pi}{4} + \frac{\psi}{2}$$

wo n eine beliebige ganze Zahl bedeutet. Für den zweiten Differentialquotienten findet man unmittelbar den Ausdruck

$$J''_\varphi = -4a^2\left(1-\cos 2\pi\frac{x}{\lambda}\right)\cos 2(2\varphi-\psi)$$

$$= -4a^2\left(1-\cos 2\pi\frac{x}{\lambda}\right)\cos n\pi$$

woraus man sofort ersieht, dass man Maxima für gerade, Minima für ungerade n hat. Wir haben also

Maxima für $\varphi = \frac{\psi}{2},\ \frac{\pi}{2}+\frac{\psi}{2},\ \pi+\frac{\psi}{2},\ \frac{3\pi}{2}+\frac{\psi}{2}$

Minima für $\varphi = \frac{\pi}{4}+\frac{\psi}{2},\ \frac{3\pi}{4}+\frac{\psi}{2},\ \frac{5\pi}{4}+\frac{\psi}{2},\ \frac{7\pi}{4}+\frac{\psi}{2}$

Sind Analysator und Polarisator gekreuzt, so ist

Digitized by Google

$\psi = \frac{\pi}{2}$ und wir haben dann

für $\varphi = 45°, 135°, 225°, 315°$ grösste Helligkeit
für $\varphi = 90°, 180°, 270°, 360°$ absolute Dunkelheit.

Beim Drehen des Gypsblättchens ändert sich also, wie wir soeben gesehen haben, die Helligkeit. Es fragt sich nun noch, ob die Intensität aller Farben sich in gleichem Masse verändert, d. h. ob das Blättchen stets dieselbe Farbe zeigt, oder ob auch diese einer Veränderung unterworfen ist. Auch hierüber gibt uns unsere Formel Aufschluss.

Wir sehen zunächst, dass alle Farben mit derselben Intensität auftreten für alle diejenigen Werthe von φ, für welche das Glied $\sin 2\varphi \sin 2(\psi - \varphi) \cos 2\pi \frac{x}{\lambda}$ verschwindet.

In diesem Falle erscheint das Blättchen farblos und zwar je nach dem Werthe von ψ mehr oder weniger hell. Der genannte Fall tritt offenbar ein für die folgenden Werthe von φ:

$$\varphi = 0, \psi, \frac{\pi}{2}, \quad \frac{\pi}{2} + \psi, \pi, \pi + \psi, \frac{3\pi}{2}, \quad \frac{3\pi}{2} + \psi$$

In der Mitte zwischen je 2 solchen Stellungen, wo das Blättchen farblos erscheint, befinden sich die Stellungen grösster und kleinster Helligkeit. Schon der Umstand, dass der Uebergang von einem Maximum zu einem Minimum von Intensität durch Farblosigkeit hindurchgeht, lässt als wahrscheinlich erscheinen, dass das Blättchen in den Maximum-Stellungen eine andere Farbe zeigt, als in den Minimum-Stellungen. Diess bestätigt auch unsere Formel. Setzen wir nämlich einmal $\varphi = (2n + 1)\frac{\pi}{4} + \frac{\psi}{2}$, das andere Mal $\varphi = \frac{n\pi}{2} + \frac{\psi}{2}$, so erhalten wir

Digitized by Google

für die Minimum-Stellungen:

$$J = a^2 \left[\cos^2\left\{(2n+1)\frac{\pi}{4} + \frac{\psi}{2}\right\} - \cos\left\{(2n+1)\frac{\pi}{2} + \psi\right\} \times \sin^2\left\{\frac{\psi}{2} - (2n+1)\frac{\pi}{4}\right\} + \frac{1}{2}\cos^2\psi \cos 2\pi\frac{x}{\lambda}\right];$$

für die Maximum-Stellungen:

$$J = a^2 \left[\cos^2\left(n\frac{\pi}{2} + \frac{\psi}{2}\right) - \cos(n\pi+\psi)\sin^2\left(\frac{\psi}{2} - \frac{n\pi}{2}\right) - \frac{1}{2}\sin^2\psi \cos 2\pi\frac{x}{\lambda}\right]$$

In den Minimum-Stellungen werden diejenigen Farben am meisten hervortreten, für welche $\cos 2\pi\frac{x}{\lambda}$ am grössten ist, dagegen werden diejenigen Farben am wenigsten sichtbar sein, für welche $\cos 2\pi\frac{x}{\lambda}$ sich seinem kleinsten Werthe nähert. Gerade das Umgekehrte tritt bei den Maximum-Stellungen ein. Bei diesen sind diejenigen Farben, für welche $\cos 2\pi\frac{x}{\lambda}$ gross ist, schwach, diejenigen, für welche $\cos 2\pi\frac{x}{\lambda}$ klein ist, stark vertreten. Es folgt daraus, dass die Farbe, welche das Blättchen in seinen Maximum-Stellungen zeigt, zu der den Minimum-Stellungen entsprechenden Farbe in einem ähnlichen Verhältnisse steht, wie eine Farbe zu ihrer komplementären. Obschon die beiden Farben im Allgemeinen nicht genau komplementär sind, so erscheinen sie doch dem Auge als nahezu komplementär. Es ist leicht zu sehen, wie sich die Sache gestaltet, wenn Polarisator und Analysator gekreuzt sind. An Stelle der Farblosigkeit tritt dann vollkommene Dunkelkeit und die Minimum-Stellungen fallen mit den Stellungen vollkommener Dunkelheit zusammen. Das Blättchen zeigt dann beim Drehen nur *eine* Farbe.

Digitized by Google

2. φ, $\varkappa$, λ seien konstant, ψ variabel, d. h. der Analysator werde gedreht. Wir fragen uns, welche Stellung wir dem Analysator geben müssen, um ein Maximum oder Minimum von Intensität zu erhalten. Durch Differentiation in Bezug auf ψ finden wir:

$$J'_\psi = -a^2\left[\cos 2\varphi \sin 2(\psi-\varphi) + \sin 2\varphi \cos 2(\psi-\varphi)\cos 2\pi\frac{\varkappa}{\lambda}\right]$$

$$\operatorname{tg} 2(\psi-\varphi) + \operatorname{tg} 2\varphi \cdot \cos 2\pi\frac{\varkappa}{\lambda} = 0$$

$$\operatorname{tg}(2\psi-2\varphi-n\pi) = -\operatorname{tg} 2\varphi \cos 2\pi\frac{\varkappa}{\lambda}$$

$$\psi = \frac{1}{2}\operatorname{arc\,tg}\left[-\operatorname{tg} 2\varphi \cos 2\pi\frac{\varkappa}{\lambda}\right] + \varphi + \frac{n\pi}{2}$$

Für den zweiten Differentialquotienten erhält man den Ausdruck

$$J''_\psi = -2a^2\left[\cos 2\varphi \cos 2(\psi-\varphi) - \sin 2\varphi \sin 2(\psi-\varphi)\cos 2\pi\frac{\varkappa}{\lambda}\right]$$

$$= -2a^2 \cos 2\varphi \cos 2(\psi-\varphi)\left[1 - \operatorname{tg} 2\varphi \operatorname{tg} 2(\psi-\varphi)\cos 2\pi\frac{\varkappa}{\lambda}\right]$$

$$= -2a^2\left[1+\operatorname{tg}^2 2(\psi-\varphi)\right]\cos 2\varphi \cos 2(\psi-\varphi)$$

Wie wir sehen, sind die Werthe von ψ, für welche die Intensität ein Maximum oder Minimum ist, abhängig von φ, der Lage des Blättchens, $\varkappa$, der Dicke desselben, und λ, der Farbe des einfallenden Lichts; ebenso hängt das Vorzeichen von J''_ψ von diesen 3 Grössen ab. Für jede Lichtsorte sind die Werthe von ψ, für welche Maxima oder Minima eintreten, andere. Umgekehrt wird einem bestimmten Werthe von ψ, d. h. einer bestimmten Stellung des Analysators, im Allgemeinen nur eine oder wenigstens eine beschränkte Anzahl von Farben entsprechen, welche in grösster Helligkeit erscheinen. Bei jeder neuen Stellung des Analysators tritt auch eine neue Farbe in den

Digitized by Google

Vordergrund und das Blättchen muss daher beim Drehen des Analysators nothwendig seine Farbe verändern.

Setzen wir in J''_{ψ} $\psi + \frac{\pi}{2}$ an Stelle von ψ, so ändert der Faktor $\cos 2(\psi - \varphi)$ und mit ihm J''_{ψ} das Vorzeichen, d. h. wenn für eine bestimmte Stellung des Analysators eine bestimmte Farbe in grösster Helligkeit auftrat, so hat man für dieselbe Farbe nach Drehen des Analysators um 90° ein Minimum und umgekehrt.

Substituiren wir in unserer Hauptformel für J $\psi + \frac{\pi}{2}$ an Stelle von ψ, so ergibt sich

$$J_1 = a^2 \left[\cos^2 \varphi - \cos 2\varphi \cos^2 (\psi - \varphi) + \frac{1}{2} \sin 2\varphi \sin 2(\psi - \varphi) \cos 2\pi \frac{x}{\lambda} \right]$$

$$J + J_1 = a^2 [2 \cos^2 \varphi - \cos 2\varphi] = a^2$$

Die beiden Intensitäten ergänzen sich zu a^2, d. h. zur grössten Intensität, welche überhaupt möglich ist. Da diess für alle Farben gilt, so wird nach Drehung des Analysators um 90° jede Farbe in der komplementären Intensität auftreten. Das Blättchen muss daher in der Komplementärfarbe erscheinen.

Setzen wir schliesslich in der Hauptformel

$$\varphi = \frac{\pi}{4} \text{ und } \psi = \frac{n\pi}{2} + \frac{\pi}{4}, \text{ so ist}$$

$$J = a^2 \left[\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \sin n\pi \cdot \cos 2\pi \frac{x}{\lambda} \right] = \frac{a^2}{2}$$

Die gefundene Intensität ist ganz unabhängig von der Farbe des Lichts. Wenn also eine der Schwingungsrichtungen im Krystall mit der Schwingungsebene des Polarisators einen Winkel von 45° macht und die Schwingungsebene des Analysators parallel oder rechtwinklig zu dieser

Digitized by Google

Stellung ist, so zeigen sich alle Farben in derselben Intensität $\frac{a^2}{2}$ und das Resultat wird somit sein, dass das Blättchen farblos hell erscheint.

3. Nachdem wir den Einfluss der Stellung des Gypsblättchens und des Analysator's kennen gelernt haben, bleibt uns zunächst übrig, zu untersuchen, inwiefern die Dicke des Blättchens die Erscheinungen beeinflusst. Zu dem Zwecke müssen wir vorerst die Bedeutung der Grösse $\varkappa$ genau feststellen. Ist λ die Wellenlänge einer bestimmten Farbe, sind ferner λ_1 und λ_2 die Wellenlängen derselben Farbe für die beiden Strahlen im Krystall und n und n' die bezüglichen Brechungsexponenten, so ist, wenn wir die Dicke des Blättchens mit d bezeichnen:

$$\frac{\lambda}{\lambda_1} = n\,;\ \frac{\lambda}{\lambda_2} = n'\,;\ \text{oder}\ \lambda_1 = \frac{\lambda}{n}\,;\ \lambda_2 = \frac{\lambda}{n'}$$

Auf die Dicke des Blättchens gehen daher für den einen Strahl $\frac{dn}{\lambda}$, für den andern $\frac{dn'}{\lambda}$ Wellenlängen. Nach dem Austritt aus dem Krystall haben die beiden Strahlen einen Gangunterschied von $\frac{d(n-n')}{\lambda}$ Wellenlängen. Dieser Gangunterschied ist aber nach Früherem $= \frac{\varkappa}{\lambda}$. Wir haben somit die einfache Beziehung: $\varkappa = d\,(n-n')$.

Wenn wir den gefundenen Werth von $\varkappa$ in die Formel für J einsetzen und J nach d differenziren, so erhalten wir

$$J'_d = \frac{a^2 \pi\,(n-n')}{\lambda} \sin 2\varphi \sin 2\,(\psi-\varphi) \sin 2\pi\,\frac{d(n-n')}{\lambda}$$

$$\sin 2\pi\,\frac{d(n-n')}{\lambda} = 0\,;\ 2\pi\,\frac{d(n-n')}{\lambda} = r\pi$$

wo r eine beliebige ganze Zahl bedeutet

$$d = \frac{r}{2} \cdot \frac{\lambda}{n-n'}$$

Digitized by Google

Berücksichtigt man, dass $2\pi \frac{d\,(n-n')}{\lambda} = r\pi$ ist, so ergibt sich der zweite Differentialquotient

$$J''_d = \frac{2a^2\pi^2(n-n')^2}{\lambda^2} \sin 2\varphi \sin 2(\psi-\varphi) \cos r\pi$$

Das Vorzeichen von J''_d hängt ab vom Faktor $\sin 2\varphi \sin 2(\psi-\varphi)$ und von r.

Ist $\sin 2\varphi \sin 2(\psi-\varphi)$ positiv (was z. B. bei gekreuzten Polarisatoren der Fall ist), so hat man

Maxima für $d = \frac{1}{2} \cdot \frac{\lambda}{n-n'}, \frac{3}{2} \cdot \frac{\lambda}{n-n'}, \frac{5}{2} \cdot \frac{\lambda}{n-n'}, \ldots$

Minima für $d = \frac{\lambda}{n-n'}, \frac{2\lambda}{n-n'}, \frac{3\lambda}{n-n'}, \ldots$

Umgekehrt wird das Verhältniss, wenn $\sin 2\varphi \sin 2(\psi-\varphi)$ negativ ist (bei parallelen Polarisatoren).

Dreht man den Analysator um 90°, so ändert der Faktor $\sin 2\varphi \sin 2(\psi-\varphi)$ sein Vorzeichen und wir haben dann Maxima für dieselben Dicken, für welche wir früher Minima hatten, und umgekehrt.

Die Brechungsexponenten n und n' sind ausser von der Beschaffenheit des Krystalls nur noch abhängig von λ, von der Farbe des Lichts. Die obigen Werthe von d sind also nur Funktionen von λ.

---

4. Es bliebe nun schliesslich noch übrig, zu untersuchen, welche Farbe bei einer bestimmten Stellung des Gypsblättchens und des Analysators und bei gegebener Dicke des Blättchens im Maximum oder Minimum von Helligkeit auftritt. Zu diesem Zwecke sollte man die Intensität J nach λ differenziren. Diese Differentiation ist jedoch nur ausführbar, wenn man n und n' als Funktionen von λ kennt. Da jedoch eine mathematische Beziehung

Digitized by Google

zwischen den beiden Brechungsexponenten n und n' und der Wellenlänge λ kaum bekannt ist, so sind wir genöthigt, auf diese Untersuchung zu verzichten.

Zum Schlusse können wir uns noch folgende Frage zur Beantwortung vorlegen:

Es sei eine bestimmte Lichtsorte von der Wellenlänge λ und eine bestimmte Stellung ψ des Analysators gegeben. Wir fragen uns, welche Dicke das Blättchen haben muss und welche Lage wir dem Gypsblättchen geben müssen, damit die betreffende Farbe im Maximum der Intensität erscheint.

Nach Früherem haben wir für ein Maximum folgende Bedingungen:

$$\varphi = \frac{n\pi}{2} + \frac{\psi}{2}$$

$$d = \frac{r}{2} \cdot \frac{\lambda}{n-n'}$$

Wir wissen jedoch noch nicht. ob r gerade oder ungerade sein soll.

Es war $J_d'' = \text{Const.} \times \sin 2\varphi \sin 2(\psi-\varphi) \cos r\pi$

Setzen wir $\varphi = \frac{n\pi}{2} + \frac{\psi}{2}$, so wird

$$\sin 2\varphi \sin 2(\psi-\varphi) = \sin(n\pi+\psi) \sin(\psi-n\pi) = \sin^2\psi$$

Somit $J_d'' = \text{Const.} \times \sin^2\psi. \cos r\pi$

Damit J_d'' negativ wird, muss r ungerade sein; im Fall eines Maximums muss also die Dicke d die folgenden Werthe haben:

$$d = \frac{1}{2} \cdot \frac{\lambda}{n-n'}, \frac{3}{2} \cdot \frac{\lambda}{n-n'}, \frac{5}{2} \cdot \frac{\lambda}{n-n'}, \ldots$$

Digitized by Google

Wenn die Dicke des Blättchens ein ungerades Vielfaches von $\frac{1}{2} \cdot \frac{\lambda}{n-n'}$ ist und wenn wir dem Blättchen eine solche Stellung geben, dass eine seiner Schwingungsrichtungen parallel oder rechtwinklig zur Halbirungslinie des Winkels ψ ist, so erscheint die betreffende Farbe von der Wellenlänge λ im Maximum der Intensität. Dieses Maximum selbst finden wir, wenn wir in der Hauptformel für J $\frac{n\pi}{2} + \frac{\psi}{2}$ statt φ und $\frac{r}{2} \cdot \frac{\lambda}{n-n'}$ statt d einsetzen, wo r eine ungerade Zahl bedeutet. Man gelangt dann nach mehreren Reduktionen zu dem merkwürdigen Resultate, dass $J = a^2$ ist, also ganz unabhängig von der Stellung des Analysators. Wenn man nur dem Gypsblättchen eine solche Lage gibt, dass eine seiner Schwingungsrichtungen parallel oder rechtwinklig zur Halbirungslinie von ψ ist, so wird stets, wenn die Dicke des Blättchens ein ungerades Vielfaches von $\frac{1}{2} \cdot \frac{\lambda}{n-n'}$ ist, die betreffende Farbe in der grössten Intensität a^2, welche überhaupt möglich ist, auftreten.

Auf ganz ähnliche Weise gelangt man zu dem Resultate, dass, wenn eine der Schwingungsrichtungen im Blättchen einen Winkel von 45^0 mit der Halbirungslinie von ψ macht, und wenn die übrigen Bedingungen dieselben sind, wie oben, die betreffende Farbe die Intensität 0 hat, d. h. vollständig fehlt.

Digitized by Google

Beiträge zur Kenntniss

der

Schwammvergiftungen

Ueber die Vergiftungen mit Knollenblätterschwamm
(Amanita phalloides, Agar. bulbos.)
in Bern im Jahre 1884.

I. **Botanischer Theil** von *B. Studer* jun., Apotheker.

II. **Pathologische Anatomie und Toxicologie** von Dr. *Hermann Sahli.*

III. **Klinischer Theil** von Dr. *Ernst Schärer.*

Digitized by Google

Digitized by Google

B. Studer, jun.

Ueber die Vergiftung mit Amanita phalloides in Bern im Jahre 1884.

I. Botanischer Theil.

Vorgetragen in der Sitzung vom 21. Februar 1885.

Mit einer chromolithographischen Tafel.

Dienstag den 19. August 1884 wurde der städtischen Sanitäts-Commission in Bern die Anzeige gemacht, dass in einer hiesigen Familie 7 Personen an Vergiftungserscheinungen erkrankt seien, welche einem drei Tage vorher genossenen Pilzgericht zugeschrieben wurden. Leider war es nicht möglich, von dem corpus delicti Ueberreste zu erhalten, indem das Pilzgericht vollständig aufgezehrt und auch die bei der Zubereitung entstandenen Abfälle längst entfernt waren. Durch die Vermittlung der Polizei gelang es indessen, nicht nur die Frau ausfindig zu machen, welche die Pilze gesammelt und auf dem Markte zum Kauf angeboten hatte, sondern es wurden auch am 19. August bei dieser gleichen Frau eine Partie zum Verkauf in die Stadt gebrachten Pilze confiscirt, deren Identität mit den am vorhergehenden Samstag verkauften Pilzen von Augenzeugen festgestellt werden konnte. Dieser Pilz erwies sich als der *weisse Knollenblätterschwamm (Agaricus* od. *Amanita phalloides)*, ein Schwamm, welcher schon viel mehr Vergiftungen verursacht hat, als der bekannte Fliegenpilz (Amanita muscaria), den jedes Kind kennt und scheut. Es dürfte dess-

Digitized by Google

halb nicht unzweckmässig sein, dieses gefährliche Gewächs etwas genauer zu betrachten und durch Vergleichung mit dem geschätzten Champignon (Agaricus oder Psalliota campestris), mit welchem er am häufigsten verwechselt wird, zu zeigen, wie man sich gegen solch' verderblichen Irrthum sicher stellen kann.

Amanita phalloides. Das Subgenus Amanita gehört zu den Blätterpilzen (Agaricineen) und ist dadurch ausgezeichnet, dass jeder Pilz im ersten Entwicklungsstadium des Fruchtkörpers von einer doppelten Hülle eingeschlossen wird, die sich in velum universale und velum partiale differenzirt. In ganz jungem Zustande ist der Pilz eiförmig, weiss, von der Grösse eines kleinen Hühnereies. Bei eintretender Streckung der Längsaxe wird zuerst das velum universale gesprengt und seine untere Hälfte umgibt als Wulst oder Manchette den Knollen, aus welchem der Strunk des Pilzes emporsteigt. Bei fortschreitendem Wachsthum zerreisst auch das velum partiale (der Schleier) und als Ueberrest bleibt ein häutiger, glockenförmig herabhängender Ring, welcher dem Strunk des Pilzes unterhalb des Hutes anhängt.

Amanita phalloides kommt hauptsächlich in zwei Varietäten vor, die eine mit hellgrünem Hute (amanita virescens, Flor. dan., der Schierlingsblätterschwamm) und die andere mit rein weissem Hute (amanita bulbosa alba Bull). Da der Unterschied bloss in der Farbe besteht, so werden Beide in neuerer Zeit unter dem Namen Amanita phalloides Fr. vereinigt. Die weisse Varietät, welche hier ausschliesslich in Betracht fällt, zeigt einen in der Jugend fast halbkugeligen, im Alter mehr polsterförmigen, 3 – 10 cm breiten Hut. Die Oberfläche ist weiss oder weissgelblich, häufig mit gelblichen, unregelmässigen, häutigen Schuppen bekleidet, welche aus anklebenden Ueberresten des velum

Digitized by Google

partiale bestehen, wie wir dies beim Fliegenpilz zu sehen gewohnt sind. Das Hutfleisch ist dünn, besonders gegen den Rand zu beinahe hautartig, weich, weiss, an der Luft unveränderlich. Die Lamellen sind weiss, dicht stehend und ungleich lang, Der Strunk ist weiss, nahezu cylindrisch, im Alter kegelförmig und am Grunde in einen dicken Knollen übergehend. In erster Jugend ist der Strunk nicht hohl, sondern mit einem zarten Gewebe ausgefüllt, das aber mit zunehmendem Alter schwindet, so dass er später von oben bis auf den stets massiven Knollen hohl erscheint. Ungefähr 0,01 m unter dem Hut hängt der weisse, häutige, leicht zerreissbare Ring. Die Sporen sind kugelig und weiss. In jungem Zustand ist kein auffallender Geruch wahrzunehmen; auch der Geschmack ist nicht unangenehm. Gekocht soll der Pilz sogar sehr wohlschmeckend sein

Der Champignon (Psalliota campestris) gehört ebenfalls zu den Agaricineen, hat jedoch im Gegensatz zu Amanita nur eine einzige Hülle, so dass dem vollständig entwickelten Pilz die Manchette fehlt und nur der Ring bleibt als Ueberrest des velum partiale. Bloss in jungem Zustand hat er Aehnlichkeit mit dem Knollenblätterschwamm, so lange nämlich die Lamellen noch weiss sind. Später werden dieselben successiv rosa, violett bis schwarz. Der Hut ist weiss oder gelblichweiss, seidenglänzend, 0,03—0,12 m breit. Der Strunk ist weiss, glatt, derb, meistens voll, bis 0,15 m lang und 0,02 m dick. Die Sporen sind purpurbraun, elliptisch. Der Ring ist häutig, dauerhaft, oft zerschlitzt, aber immer horizontal abstehend.

Bei der Zusammenstellung dieser beiden Beschrei bungen ergeben sich folgende Unterscheidungsmerkmale.

Digitized by Google

	Amanita phalloides.	Psalliota campestris.
Manchette:	vollkommen, dauernd	total fehlend
Strunk:	ausgezeichnet knollig, hohl, zäh, biegsam	am Grund schwach angeschwollen, dicht, brüchig
Ring:	glockenförm.,gestreift	abstehend
Lamellen:	weiss, ungleich lang	rosa bis schwarz, fast gleich lang
Sporen:	weiss, kugelig	purpurschwarz, ellipt.
Oberhaut des Hutes:	nicht ablösbar	leicht abzuziehen
Geruch:	meist fehlend	schwach, aber sehr fein, aromatisch

Dass der Nährwerth der Pilze ein sehr bedeutender ist, wird kaum Jemand in Abrede stellen wollen. Sie verdanken denselben ihrem hohen Gehalt an Stickstoffsubstanzen einerseits und ihrem hohen Gehalt an Phosphaten und Kalisalzen anderseits. Hingegen sind die darauf bezüglichen Angaben und Vergleichungen, denen man besonders in neuerer Literatur öfters begegnet, mit einiger Vorsicht aufzunehmen. So bringt die „Tribune de Genève" im October 1884 folgendes Curiosum: Stickstoffsubstanz in der Morchel 22,5 %, in der Kartoffel 1,75 %. Hier hat der Autor übersehen, dass bei der Analyse der Morchel bei 100° getrocknetes oder wenigstens lufttrockenes Material vorlag, während die Kartoffel in wasserhaltigem Zustand zur Bestimmung gelangte. Da die Morchel durchschnittlich*) 90 % Wasser enthält, so wäre kaum mehr Raum für 22,5 % Stickstoffsubstanz und 46 % stickstofffreie Extract-Stoffe. Wenn die Analyse über den Nähr-

*) König, Menschliche Nahrungs- und Genussmittel. 1882. I, pag. 152.

Digitized by Google

werth einer Substanz Aufschluss geben soll, so muss das in natürlichem Zustand vorhandene Wasser mit in Rechnung gebracht werden. So enthält die Morchel in frischem Zustand 3,38% Stickstoffsubstanz*), die Kartoffel 1,95%**). Wie Lenz dazu kommen konnte, auf Seite 35 seines sonst vorzüglichen Werkes „Die Schwämme" zu behaupten, dass die Pilze bezüglich ihres Stickstoffgehaltes an Nährwerth das Fleisch zu ersetzen im Stande seien, wäre unbegreiflich, wenn man nicht annimmt, dass er sich in ähnlicher Weise verrechnet hat.

Zur Illustration dieser Behauptung erlaube ich mir, Ihnen zum Schluss eine kleine Zusammenstellung über den Proteïngehalt einiger Nahrungsmittel vorzulegen, die alle dem bereits oben citirten Werke von König „Chemische Zusammensetzung der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel" entnommen sind.

	Wasser:	Stickstoffsubstanz:
Ochsenfleisch	72,25 %	20,9 %
Trüffel	72,8 %	8,65 %
Mittel aus 9 Agaricus-Arten	90,4 %	3,0 %
Mittel aus 8 Boletus-Arten	91,3 %	1,59 %
Kartoffeln	75,5 %	1,95 %
Erbsen	14,99 %	22,85 %
Linsen	12,34 %	25,7 %

Aus dieser Zusammenstellung ist ersichtlich, dass der Nährwerth der Pilze ein durchaus nicht zu verachtender ist, aber doch denjenigen des Fleisches und besonders unserer in dieser Beziehung immer noch zu wenig gewürdigten Leguminosensamen bei Weitem nicht erreicht.

*) König, Menschliche Nahrungs- und Genussmittel. 1882, I, pag. 152.

**) Ebendaselbst pag. 125.

Digitized by Google

Dr. H. Sahli.

Ueber die Vergiftungen mit Amanita phalloides (agaricus bulbosus — Knollenblätterschwamm) in Bern im Jahr 1884.

II. Pathologische Anatomie und Toxicologie.

Theilweise vorgetragen in der Sitzung vom 21. Febr. 1885.

Unser Landsmann Trog nennt die Schwämme des Waldes „ein unbenutztes, todtes Kapital, ein bis dahin ungeöffnetes Vorrathshaus von Lebensmitteln, das uns am Besten zeigt, in welch einem von Gottes Güte gesegneten Lande wir geboren wurden, indem wir bis dahin nicht nöthig hatten, von diesem Lebensmittel Gebrauch zu machen, während in vielen Ländern, wie Deutschland, Böhmen, Oesterreich und Italien, die Schwämme häufig zur Speise benutzt und in unzähliger Menge zu Markte gebracht werden, ja es selbst ganze Gegenden gibt, wie in Polen und Russland, wo die armen Leute während mehrerer Monate ausschliesslich auf dieses Nahrungsmittel angewiesen sind.“ Obschon diese Worte schon im Jahr 1848 geschrieben wurden, so scheinen sie doch immer noch in sofern Geltung zu haben, als, trotzdem von gemeinnütziger Seite vielfach auf die Vortheile der Schwammnahrung aufmerksam gemacht wurde, doch eigentlich noch jetzt nicht gesagt werden kann, dass bei uns in der Schweiz die Schwämme einen irgendwie wesentlichen Faktor für den Unterhalt des Einzelnen oder ganzer Familien ausmachen. Es mag theilweise hiermit zusammenhängen, dass die Schwammvergiftungen glücklicherweise bei uns in der Schweiz zu den selteneren Ereignissen

Digitized by Google

zählen. Ungemein reich ist dagegen die ausländische Literatur an casuistischen Daten über Schwammvergiftungen, am reichsten wohl die italienische und französische. Die äusserst traurigen, in unserer Mitte vorgekommenen Vergiftungsfälle des letzten Jahres haben jedoch auch bei uns das Interesse für die giftigen Schwämme wieder aufgefrischt und es dürfte daher nicht ganz unzeitgemäss sein, wenn, nachdem Herr Apotheker Studer in der vorangehenden Mittheilung der botanischen Frage näher getreten ist, und unter Anderm durch vorzügliche Abbildungen von Amanita phalloides und Psalliota campestris einen werthvollen Beitrag zur Vermeidung der gefährlichen Verwechslung dieser beiden Pilze geliefert hat, die Frage der Giftwirkung unserer Schwämme von medizinischer Seite eine Besprechung erfährt.

Ich beabsichtige nun keineswegs, mit der vorliegenden Mittheilung Hrn. Dr. Schärer vorzugreifen, welcher letzten Herbst die durch A. phall. vergiftete Familie H. im Verein mit Hrn. Dr. Christener behandelt hat und seine klinischen Beobachtungen dem vorliegenden Aufsatze beifügen wird. Ich werde vielmehr mich in Betreff der Fälle H. darauf beschränken, den von Prof. Langhans und mir erhobenen pathologisch-anatomischen Befund kurz mitzutheilen und mich im Uebrigen an Dasjenige halten, was ich über die klinische Geschichte und das Wesen der Pilzvergiftung in der Literatur bis in die neueste Zeit mitgetheilt gefunden habe. Die Sectionen wurden von Herrn Prof. Langhans ausgeführt. Derselbe war aber so freundlich, mir die Organe zur mikroskopischen Untersuchung zu überlassen.

Es ist hier wohl nicht der Ort, die Sectionsprotokolle in extenso zu reproduziren und ich begnüge mich desshalb damit, nur die Hauptergebnisse anzuführen, indem

Digitized by Google

ich in Betreff der Details und namentlich der Resultate der von mir vorgenommenen mikroskopischen Untersuchung auf eine spätere Publikation in einem medizinischen Fachblatte verweise.

Das Auffallendste in beiden zur Section gekommenen Fällen war eine theilweise ausserordentlich hochgradige *Verfettung* der verschiedensten Organe. Im Vordergrund stand in dieser Beziehung in beiden Fällen die Leber, welche das typische Bild der Fettleber darbot, wie wir sie z. B. bei der acuten Phosphorvergiftung vorfinden. Fast ebenso hochgradig waren die Verfettungen in den Nieren. Sie betrafen hier, wie gewöhnlich, hauptsächlich die Rindensubstanz. Ausserdem war in beiden Fällen in ziemlich hohem Grade verfettet die Muskulatur des Herzens und — in dem einen Fall deutlicher als im andern — das Parenchym verschiedener Körpermuskeln, vor Allem der Pectorales, der Deltoidei, der recti abdominis, der Adductoren, des Ileopsoas etc., der Zunge und des Diaphragma's. In beiden Fällen zeigte der Panniculus adiposus die Merkmale der Atrophie, er war wenig entwickelt und von bräunlicher Farbe. Die Zeichen der Gastroenteritis, welche nach dem Bericht der Aerzte das Krankheitsbild eingeleitet hatte, waren nicht mehr nachzuweisen, wenn man absieht von einer Schwellung des Peyer'schen Plaques und Solitärfollikel des Darmes. Dagegen fand sich ein Theil der Magen- und Darmschleimhaut intensiv getrübt. Das centrale Nervensystem zeigte keinen irgendwie prägnanten Befund. In beiden Fällen waren subpleurale und intrapulmonale Blutungen vorhanden. Dagegen fehlten subcutane und Schleimhautblutungen.

Wenn wir hiermit Dasjenige vergleichen, was in der Literatur über den anatomischen Befund bei der Ver-

Digitized by Google

giftung mit Amanita phalloides mitgetheilt wird, so ist die Differenz eine ziemlich auffallende. Die ältesten Protokolle erwähnen überhaupt nur gastroenteritische Erscheinungen mit Ekchymosenbildung in der Darmschleimhaut. Dieses Bild wurde dann etwas erweitert und vervollständigt, so dass z. B. Maschka*), welcher 7 Fälle mittheilt, als Haupterscheinungen hervorhebt: „1) Gänzlichen Mangel der Todtenstarre; 2) Erweiterung der Pupillen; 3) grösstentheils flüssige Beschaffenheit des dunkelkirschbraun gefärbten Blutes, dem nur hie und da einige lockere unter dem Finger gleichsam zerfliessende schmutzig gelbe Faserstoffcoagula beigemengt sind; 4) zahlreiche Ekchymosen und Blutaustretungen sowohl in den serösen Häuten als den parenchymatösen Organen; 5) Ausdehnung der mit Urin übermässig angefüllten Harnblase."

Die Todtenstarre fehlte in der That auch in unsern beiden Fällen. Für einen derselben findet sich im Sectionsprotokoll die Angabe, dass die Pupillen „etwas" weit waren. Die flüssige Beschaffenheit des Blutes wird dagegen in beiden Fällen direkt in Abrede gestellt. Die Ekchymosen waren, wie gesagt, in beiden Fällen vorhanden, sie beschränkten sich aber auf Lunge und Pleura.

Dagegen fehlt in dem Maschka'schen Bilde Dasjenige, was bei unsern Beobachtungen im Vordergrund stand, die hochgradige Adipose verschiedener Organe. Ich habe auch eine grössere Zahl älterer Sectionsbefunde der Phalloidesvergiftung nachgesehen und diese Erscheinung nicht erwähnt gefunden, bis ich schliesslich darauf stiess, dass doch gerade Maschka in dreien seiner Fälle von Fettdegeneration der Leber (von andern Organen wird sie nicht erwähnt) spricht, offenbar aber ohne darauf

*) Prager Vierteljahrsschrift 1855, Bd. 2.

Digitized by Google

irgend welches Gewicht zu legen, da er die Verfettungen in der mitgetheilten Uebersicht der Merkmale gar nicht anführt. Da es sich nach den Untersuchungen von Herrn Studer in unsern Fällen ganz unzweifelhaft um Vergiftungen mit Amanita phalloides gehandelt hat, so wirft sich die Frage auf, warum die ältern Beobachter ebenso unzweifelhafter Phalloidesvergiftungen von der auffallenden Erscheinung nichts oder, wie Maschka, nur wenig wissen. Da wäre es in erster Linie denkbar, dass die Verfettungen nicht constant vorkommen. Allein ich muss gestehen, dass diese Erklärung bei der ungemeinen Prägnanz der Erscheinung in unsern zwei Fällen nicht gerade viel für sich hat und dass es mir wahrscheinlicher vorkömmt, dass die Differenz davon herrührt, dass die Sectionsbefunde meist nur sehr oberflächlich und theilweise auch zu einer Zeit erhoben wurden, wo die pathologisch-anatomischen Kenntnisse noch viel zu wünschen übrig liessen. Mikroskopische Untersuchungen bei jenen ältern Befunden fehlen ganz und wenn auch eine hochgradige Fettleber selbst einem weniger geübten unbewaffneten Auge auffallen sollte, so ist doch die Erkennung selbst hochgradiger Verfettung in den Muskeln und Nieren namentlich für Jemanden, der nicht path. Anatom von Fach ist, oft mit Sicherheit nur durch das Mikroskop möglich. Natürlich habe ich auch durchaus kein Recht, bloss auf meine zwei Sectionsbefunde gestützt die Verfettungen als etwas Constantes zu bezeichnen. Jedenfalls aber verdienen die Verfettungen für die theoretische Auffassung der Giftwirkung bei Weitem das grösste Interesse.

Nach dem Gesagten dürften die pathologisch-anatomischen Veränderungen noch am ersten zu vergleichen sein mit denjenigen der acuten Phosphorvergiftung. Die Verfettungen stimmen in Hochgradigkeit und örtlicher

Digitized by Google

Vertheilung vollkommen mit dem überein, was man bei der acuten Phosphorvergiftung findet. Die Verfettung der Magen- und Darmschleimhaut, worauf wahrscheinlich die mikroskopisch sichtbare Trübung dieser Partien in unserem Falle beruhte (der mikroskopische Befund ist hier noch nicht erhoben), findet sich, obschon dies weniger bekannt ist, bei der Phosphorvergiftung ebenfalls. Auffallend wenig ausgesprochen waren dagegen bei unsern Sectionen die Blutungen, welche bei der Phosphorvergiftung meines Wissens immer viel ausgedehnter sind und oft grosse Partien des Unterhautzellgewebes infiltriren. Icterus, der bei der acuten Phosphorvergiftung meist vorhanden ist, fehlte bei unsern Patienten*) und ebenso, eigenthümlicher Weise, wenigstens in den auf dem pathologischen Institut untersuchten Harnproben der Eiweissgehalt des Urins.

Es ist wohl nicht zu bestreiten, dass trotz dieser erwähnten Differenzen die Uebereinstimmung auffallend erscheint.

Es gibt dies Anlass zu gewissen theoretischen Erwägungen über die Art und Weise, wie das Gift in unserem Falle auf den Stoffwechsel gewirkt haben mag. Die fettige Degeneration der Organe scheint unter allen Umständen hinzuweisen auf eine Herabsetzung der Oxydationsprozesse im Organismus und so wurde denn auch für die Phosphorvergiftung die leichte Oxydirbarkeit des Giftes in Anspruch genommen, um zu erklären, warum dasselbe die normalen Oxydationsprozesse im Körper beschränkt. Der Sauerstoff würde eben dann seinen ursprünglichen Zwecken entfremdet und zur Oxydation des Phosphors verwendet. Aehnliche Vermuthungen liegen ja sehr nahe auch für unsere Pilzvergiftung. In der That scheinen

*) Es ist übrigens zu erwähnen, dass in manchen der in der Literatur beschriebenen Fällen von Phalloidesvergiftung auch Icterus nicht fehlte.

Digitized by Google

manche Thatsachen dafür zu sprechen, dass gewisse Pilze ungemein leicht oxydable Substanzen enthalten. Jedenfalls läge die Analogie zu der erwähnten Theorie der Phosphorvergiftung nahe, wenn nicht — dies ist der Punkt, worauf es ankommt — eine etwas genauere Ueberlegung gezeigt hätte, dass auch für den Phosphor jene Theorie falsch ist. Eine sehr einfache Berechnung zeigt nämlich, dass wenn die Beschränkung der Oxydationsvorgänge bei der Phosphorvergiftung auf dem erwähnten grobchemischen Wege zu Stande kommen sollte, es dazu ungleich höherer Dosen Phosphor bedürfte. Man hat schon Phosphortodesfälle nach Genuss von 0,05 P. beobachtet, bei Kindern bedarf es nur einiger Milligramme und diese Quantitäten brauchen zu ihrer Oxydation nur sehr kleine O.-Mengen. Eine tödtliche Dosis von 0,1 Phosphor bedarf zu ihrer Umwandlung in Phosphorsäure nur 13 C. cm. O, die der Organismus sich in allerkürzester Zeit ersetzen könnte. Mit jener Theorie der Phosphorwirkung steht es daher schlimm und wir müssen hier, wie bei andern Vergiftungen, auf eine eigentliche Erklärung verzichtend, uns damit begnügen, die Thatsache zu umschreiben, indem wir eben eine spezifische Einwirkung des Giftes auf die Organe annehmen, welche die zu erklärenden Stoffwechselveränderungen hervorruft. Dasselbe gilt natürlich für unsere Vergiftungen mit Amanita phalloides in noch höherem Masse, da in Wirklichkeit hier ein stark reduzirender Körper nicht nachgewiesen, sondern von uns vorhin bloss ad hoc supponirt wurde.

Wir wissen denn auch über das wirksame toxische Princip der Amanita phalloides noch so gut wie nichts, obschon dies derjenige Pilz ist, welcher, wie man sich durch Nachschlagen der Literatur überzeugen kann, am allerhäufigsten zu Vergiftungen führt. Ich werde hinten

Digitized by Google

eine kurze Zusammenstellung der seit 1868 beschriebenen Fälle geben; die ältere Casuistik findet man zusammengestellt und verarbeitet in der von Th. Husemann besorgten und von ihm reichlich mit Anmerkungen versehenen deutschen Uebersetzung der Schrift von E. Boudier über die Pilze in ökonomischer, chemischer und toxicologischer Hinsicht (1868), welche bis auf den heutigen Tag für denjenigen, welcher sich mit der Frage der Pilzvergiftungen beschäftigt, noch eines der lesenswerthesten Werke ist. Denn abgesehen von der Entdeckung des Muscarins und anderer muscarinähnlicher Substanzen im Fliegenpilz, *) in amanita pantherina und boletus luridus **) und der Erlangung genauerer Kenntnisse über die Morchel- und Lorchelvergiftung ***) haben wir seither in unserem Wissen über Schwammvergiftungen relativ nur wenig Fortschritte gemacht.

E. Boudier theilt in seiner oben erwähnten Schrift die Resultate vieler chemischer Pilzuntersuchungen mit. Aus Amanita phalloides, speziell der Varietät citrina (Schæff.) hat er eine amorphe, offenbar noch unreine Substanz dargestellt, in welcher er ein Alkaloid vermuthet, für das er den Namen Bulbosin vorschlägt (Amanita *bulbosa* Synonym für A. phalloides). Er glaubt mit dieser Substanz die Giftwirkungen der Amanita phalloides bei Thieren erzeugt zu haben, drückt sich jedoch, da die Ver-

---

*) Durch *Schmiedeberg* und *Koppe*, 1869.

**) *Böhm*, Beiträge zur Kenntniss der Hutpilze in chemischer und toxicologischer Hinsicht. Arch. für exp. Pathologie und Toxicologie, 1885, Februar.

***) *Boström*. Ueber die Intoxication durch die essbare Lorchel (Helvella esculenta) D. Archiv für klin. Medizin, XXXII, p. 209. — *Ponfick*. Ueber die Gemeingefährlichkeit der essbaren Morchel. Virchows Archiv, Bd. 88, p. 445.

Digitized by Google

suche noch nicht völlig hinreichten, in dieser Beziehung etwas reservirt aus. Bald darauf erschienen weitere Untersuchungen von *Letellier* und *Speneux* über die giftigen Prinzipien der Amanita phalloides. *) Die einzelnen Varietäten wurden von diesen Autoren nicht auseinander gehalten. Es sollen hiernach in diesem Pilze zwei wirksame Stoffe vorhanden sein. Der erste, **) als scharfes Prinzip bezeichnet, ist fix und findet sich im wässerigen und alkoholischen Extract. Es bedingt bei Katzen Erstickungserscheinungen, Speichelfluss, copiöses Erbrechen und Tenesmus, selbst blutige Stühle, welche Erscheinungen auch durch den frischen kalt ausgepressten Saft hervorgerufen werden. Das zweite als rein narkotisch bezeichnete Prinzip lässt sich nur durch ein etwas complizirteres chemisches Verfahren isoliren und wurde von den Autoren bloss in amorpher Form erhalten. Es charakterisirt sich chemisch als »glycosidisches Alkaloid« und wird von Letellier, wie eine schon früher von ihm aus dem Fliegenschwamm dargestellte Substanz als Amanitin bezeichnet. Dasselbe ist in den Lamellen etwas reichlicher als in dem Fleisch des Hutes vertreten, so dass das Extract der Lamellen stärker giftig wirkt, als solches aus dem Fleisch. Es findet sich im rohen und gekochten Saft und Fleisch, wird durch Trocknen nicht zerstört und hält sich selbst in viel Wasser mehrere Jahre. Beim Frosch wirkt 1 Decigramm subcutan, bei Kaninchen 1 Gramm subcutan oder $^1/_2$ Gramm innerlich narkotisch, und zwar in ähnlicher Weise, wie Narcein. Ein flüchtiges Prinzip haben Letellier und Speneux in Amanita phalloides nicht finden können. Nach Letellier

*) Annales d'hygiène Janvier 1867, p. 71.

**) Referirt nach Husemann, Anmerkung auf p. 64 der erwähnten deutschen Uebersetzung des Boudier'schen Werkes.

Digitized by Google

(l. c.) wirkt das Amanitin bei subcutaner Injection ziemlich rasch. Es tritt bei Kaninchen in 10 Min. bis ½ Std. Torpor ein, dann Betäubung der Sinne, Sinken der Ohren, Paralyse oder Hemiplegie, Verlangsamung der Respiration, Tod in Coma oder nach leichten Convulsionen. Locale Entzündungserscheinungen fehlen dabei.

Abgesehen davon, dass das Boudier'sche Bulbosin ebensowohl als das Letellier'sche Amanitin wohl kaum als chemische Individuen betrachtet werden können, wird der Werth der erwähnten mühevollen Untersuchungen dieser Autoren auch dadurch beschränkt, dass sie in eine Zeit fallen, wo das Muscarin noch nicht entdeckt war. Wir sind somit über allfällige Beziehungen dieser giftigen Substanzen zum Muscarin völlig im Unklaren. Dagegen kann man mit Sicherheit sagen, dass das Boudier'sche und das Letellier'sche Gift mit dem von Schmiedeberg und Harnack neben Muscarin aus dem Fliegenschwamm dargestellten, von ihnen auch Amanitin genannten Hydroxæthyliden — trimethylammonium*) nichts zu thun haben; denn das letztere wird von den Autoren ausdrücklich als pharmakologisch unwirksam und bloss chemisch zu den Muscarinen gehörig bezeichnet.

Die Toxicologie der Amanita phalloides ist somit noch durchaus nicht zu einem irgendwie befriedigenden Abschluss gelangt und bedarf erneuter Untersuchungen, die namentlich auch mit Rücksicht auf den theoretisch so interessanten Befund der Verfettungen ganz besonders viel versprechen dürften. Diese Untersuchungen sind auch,

*) *E. Harnack.* Untersuchungen über Fliegenpilzalkaloide. Arch. f. experim. Pathologie und Pharmakologie. Bd. 4, H. 3, 1875. *E. Harnack* und Schmiedeberg. Ueber die Constitution und Darstellung des Muscarins. Centralblatt f. d. med. Wissenschaften, 1875, Nr. 36, p. 198.

Digitized by Google

seitdem wir über die Muscarine und die ihnen eng verwandten Ptomaine oder Fäulnissalkaloide durch verschiedene hervorragende Chemiker und Toxicologen so überraschende Aufschlüsse erhalten haben,*) bedeutend leichter geworden und mit Methoden, wie sie z. B. Böhm in der oben erwähnten ganz neuen Arbeit für Amanita pantherina und Boletus luridus angewendet hat, könnte man wohl sicher sein, mit verhältnissmässig geringen Schwierigkeiten über das Gift oder die Gifte der Amanita phalloides in's Klare zu kommen. Es wäre dies schon wünschenswerth wegen der ausserordentlichen Häufigkeit dieser Vergiftung, welche diejenige durch den Fliegenschwamm und Pantherschwamm bedeutend übertrifft. Eine Hauptschwierigkeit für die Untersuchungen über Amanita phalloides liegt jedenfalls darin, dass man Mühe hat, den Pilz in genügender Menge zur Verarbeitung zu erhalten. Böhm brauchte für seine Untersuchungen über A. pantherina und Boletus luridus jedesmal bis 10 Kilo getrockneter Pilze. Um eine solche Menge Amanita phalloides zu erhalten, müsste man jedenfalls einige Jahre sammeln, da der Pilz, so viel mir bekannt ist, nirgends besonders massenhaft vorkommt.

Eine sehr nahe liegende Frage wäre die, ob klinischer und anatomischer Befund bei der Vergiftung mit A. phalloides vielleicht irgendwie für die Annahme sprechen, dass auch bei diesem Pilz die Giftwirkung auf der Anwesenheit von Fliegenschwamm-Muscarin oder von verwandten Muscarinen oder Ptomainen (Cholin, Neurin etc.) beruhe. Die in der Literatur mitgetheilten anatomischen Befunde der Fliegenschwammvergiftung sind aber viel zu wenig zuverlässig und vollständig, als dass wir aus der Vergleichung

*) Vergleiche die monographische Darstellung von *Brieger*. Die Ptomaine. Berlin 1885.

Digitized by Google

derselben mit unsern beiden Sektionsbefunden oder gar mit den nach dem Gesagten meist ebenfalls unzuverlässigen in der Literatur mitgetheilten Befunden bei Phalloidesvergiftung irgend welche sichere Schlüsse ziehen könnten, und was die Symptome betrifft, so glauben sowohl Boudier als auch Husemann gerade aus deren Verschiedenheit auf eine Verschiedenheit der wirksamen Substanz schliessen zu dürfen. Eine vollkommene Identität der Wirkung ist schon aus dem Grunde nicht anzunehmen, weil Amanita phalloides für Fliegen unschädlich, A. muscaria dagegen in frischem Zustand für dieselben ein heftiges Gift ist.

Durch die oben erwähnten höchst zeitgemässen Untersuchungen von Böhm, welche zeigten, dass auch bei andern nicht einmal mit dem Fliegenschwamm verwandten Pilzen Muscarin und muscarinartige Substanzen eine Rolle spielen und durch die neuern chemischen Arbeiten über Ptomaine (Nencky, Brieger u. A.) scheint mir die Frage der Pilzvergiftungen in ein ganz neues Stadium getreten zu sein. Man hat jedenfalls bei den Pilzen in erster Linie nach Ptomainen und Muscarinen, beziehungsweise Trimethylammoniumbasen, keinenfalls aber bloss nach dem Fliegenschwamm-Muscarin, welches ja bekanntlich schon mit dem künstlichen Muscarin in seinen Wirkungen nicht ganz übereinstimmt, zu suchen. Innerhalb dieses Kreises von Alkaloiden ist die Mannigfaltigkeit noch so gross, dass man sich keineswegs über die verschiedene Wirkung der einzelnen Pilzspecies zu wundern brauchte, selbst wenn die Gifte alle demselben angehörten. Auch dürfte die Thatsache, dass jene Gifte uns auch als Fäulnissalkaloide oder Ptomaine entgegentreten, ein gewisses Licht darauf werfen, warum gerade die Pilze, die saprophytischen Gewächse par excellence, dieselben in sich bergen. Auch die vielfach angegebene und zur Erklärung gewisser That-

Digitized by Google

sachen nicht wohl ablehnbare Verschiedenheit der Pilzwirkung nach dem Standort und Jahrgang dürfte eine gewisse Aufklärung erhalten, wenn man annimmt, dass, wenn auch nicht die Gifte selber, so doch chemische Vorstufen derselben in dem modernden organischen Material, worauf die Pilze wachsen, präformirt sich vorfinden. Dabei liegt der Annahme nichts im Wege, dass innerhalb gewisser Grenzen sich in den Pilzen giftigere und weniger giftige Basen ersetzen können. Die von Böhm hervorgehobene grosse Verschiedenheit der Mengeverhältnisse von Cholin und Muscarin in der Ausbeute von boletus luridus verschiedener Jahrgänge dürfte hierhin gehören. Sehr interessant sind jedenfalls die Analogien zwischen der Bildung von Ptomainen bei der Fäulniss organischer Substanzen unter Mitwirkung von Schizomyceten und der Bildung von Pilzgiften durch den Vegetationsprocess *höherer* Pilze.

Es sei mir noch gestattet, kurz den klinischen Verlauf der Vergiftung mit A. phalloides nach dem, was ich hierüber in der Literatur gefunden habe, zu charakterisiren, mit der Bemerkung, dass in den Fällen H. nach der Mittheilung der behandelnden Aerzte das Krankheitsbild im Grossen und Ganzen mit dem Bekannten übereinstimmte.

Eine der auffallendsten Erscheinungen bei der Vergiftung mit A. phalloides ist die, dass die Symptome häufig relativ spät, 10—48*) Stunden nach der betreffenden Mahlzeit auftreten. Bei andern Pilzvergiftungen, überhaupt wohl bei fast allen Vergiftungen, mit Ausnahme derjenigen

*) Letzteres z. B. in dem von Orfila (Toxicologie générale 5e édition 1852, Tome II, p. 671) angeführten Falle. (Citirt nach Boudier-Husemann l. c.)

Digitized by Google

durch die Herbstzeitlose werden die Symptome weit früher bemerkbar. Woran dies liegt, ist nicht zu sagen, bis wir die giftige Substanz des Schwammes kennen. Es wäre in erster Linie zu denken an die bekannte Schwerverdaulichkeit*) der Pilze und namentlich gewisser Arten. Vielleicht

*) Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die Schwerverdaulichkeit der Pilze und die damit untrennbar verbundene mangelhafte Ausnutzung des in ihnen enthaltenen Nährmaterials von Denjenigen nicht berücksichtigt wird, welche in allzu enthusiastischer Weise, gestützt auf gewisse z. Thl. missverstandene chemische Analysen, den Nährwerth der Pilze in den Himmel erheben. Es ist überhaupt ein sehr grosser Fehler, der aber häufig begangen wird, aus der chemischen Analyse eines Nahrungsmittels direkt dessen Nährwerth ableiten zu wollen. So weit ist die Chemie noch lange nicht. Was hilft «der hohe Stickstoffgehalt der Pilze, welcher an denjenigen des Fleisches erinnert», wenn er durch die Verdauung nicht ausgenutzt wird. Lebt doch der Mensch «nicht von dem, was er isst, sondern von dem, was er verdaut und assimilirt». Daher die vielen Widersprüche zwischen Theorie und Praxis oder besser gesagt zwischen falscher Theorie und Praxis. Wie unvollständig das werthvolle Nährmaterial oft bei den Pilzen ausgenutzt wird, das geht unter Anderem daraus hervor, dass man bei Schwammvergiftungen zuweilen noch viele Tage nach der Schwammmahlzeit Pilzbestandtheile in Erbrochenem und in den Fæces nachweisen kann; eine Thatsache, auf welche Boudier eine interessante Methode gegründet hat, um aus der mikroskopischen Untersuchung der entleerten Massen die Pilzart, welche zur Vergiftung geführt hat, zu erkennen, was auf anderem Wege oft nicht leicht ist, da die giftigen Gerichte in den meisten Fällen ganz aufgegessen werden. — Ich möchte mit dem Gesagten keineswegs gegen den Genuss der Schwämme eifern, lasse ich mir sie doch selber jeweilen sehr wohl schmecken, allein ob die Pilze gerade wegen ihres *Nährwerthes* ihren Ruhm verdienen, das steht so lange dahin, bis über diese Frage *physiologische* und nicht bloss chemische Untersuchungen gemacht worden sind, was meines Wissens bis jetzt nicht geschah. Die blosse chemische Analyse hat für die Lösung der Frage so gut wie keinen Werth. Praktische Beobachtungen, wie diejenigen über *Fungismus* und *Schwammdyskrasie*, d. h. über das Auftreten von eigenthümlichen Krank-

Digitized by Google

aber ist gerade bei diesem Pilze zum Auftreten der Giftwirkung, abgesehen von der zur Verdauung nöthigen Zeit, noch eine gewisse chemische Umwandlung ihrer Substanz im Verdauungstractus nothwendig, die zu ihrer Vollendung einer gewissen Frist bedarf.*) Nach Ablauf dieser Periode,

---

heitserscheinungen bei Leuten, welche sich lange Zeit ausschliesslich von Steinpilzen (Boletus edulis), die sonst so geschätzt sind, genährt hatten, verdienen hier weit mehr Berücksichtigung. Das letzterwähnte Vorkommniss wird angeführt von Boudier-Husemann (l. c. p. 98 Anmerkung). Daraus, dass an vielen Orten wirklich die Pilze ein wichtiges Nahrungsmittel des Volkes ausmachen, geht noch keineswegs ihr ganz besonders hoher Rang als Nahrungsmittel, sondern bloss ihre Nützlichkeit im Allgemeinen hervor, denn die sozialen Verhältnisse sind leider an den wenigsten Orten derart, dass jener Schluss berechtigt wäre.

*) Wie sehr die Veränderungen der Pilzgifte im Verdauungstractus die Wirkung der letztern modifiziren können, zeigt folgendes umgekehrte Verhältniss. Nach Bertillon (Champignons comestibles et champignons vénéneux. Journal de Chimie médicale 1869, Mai, p. 211) tödtet subcutane Injection von $^1/_2$ Cub.-cm des Saftes giftiger Pilze Schnecken, welche sonst dieselbe Pilzspezies mit Leidenschaft und ohne Schaden verzehren. Es ist ja überhaupt bekannt, dass giftige Pilzsorten von Insekten und Mollusken keineswegs gemieden werden und dass die Angaben, welche hierauf die Unterscheidung giftiger und nichtgiftiger Pilze gründen wollen, falsch sind, wie alle solchen allgemeine Kriterien.

Ja selbst bei den essbaren Schwämmen scheinen gewisse Veränderungen ihrer Substanz durch die Verdauung wesentlich zu sein, damit nicht auch sie schädlich wirken. Nach G. Dupetit (Sur le principe toxique des champignons comestibles. Comptes rendus XCV, Nr. 26, p. 1367, von Husemann ref. in Virchow's Jahresbericht für 1882) wirkt der frische Saft essbarer Pilze (Boletus edulis, amanita cæsarea, a. vaginata und rubescens, agaricus campestris, bei letzterer Spezies von kultivirten Exemplaren in weit geringerem Grade) auf Kaninchen bei subcutaner Application von 2 Cub.-cm. pro 100,0 Köpergewicht in 3—6 Stunden, auf Meerschweinchen und Ratten in etwas längerer Zeit tödtlich. Der Saft von Amanita rubescens tödtet auch rasch Frösche, die von den übrigen Pilzen nicht afficirt werden. Vom

Digitized by Google

die man in Analogie zu den Infectionskrankheiten Incubationsperiode nennen könnte, treten nun die Zeichen einer mehr oder minder heftigen Entzündung des Magen-Darmkanals, Brechen und Durchfall auf, Symptome, die, wie einige Autoren hervorheben, zuweilen auffallend an diejenigen der Cholera erinnern. Es schliesst sich hieran Somnolenz und grosse Prostration, kalte Schweisse brechen aus, das Gesicht nimmt das Aussehen der Facies Hippokratica an, Zunge und Finger erscheinen cyanotisch. Die Urinentleerungen sind gewöhnlich selten. Zuweilen ist Gelbsucht vorhanden. Das Bewusstsein ist mitunter bis zum Tode erhalten, zuweilen schwindet es früher. Convulsionen, allgemeine und partielle, wurden wiederholt beobachtet. Auch Sensibilitätsstörungen werden beschrieben. Psychische Störungen, Sprachlosigkeit (Aphasie?), in einzelnen Fällen heftiger Kopfschmerz. Das Verhalten der Pupillen scheint nicht völlig constant zu sein. In den meisten Fällen werden sie als erweitert angegeben, einige Male als verengert, in vielen Krankengeschichten fehlt über diesen Punkt jede Mittheilung. Der Tod erfolgt 12—100 Stunden nach Eintritt der Symptome. Die Hoffnung auf Genesung ist bei dieser Vergiftung auffallend gering. Etwa $^2/_3$ der Vergifteten sterben. Die Mortalität

---

Magen aus sind selbst grosse Dosen bei Meerschweinchen unschädlich, die auch nach Genuss von rohen Exemplaren von A. rubescens nicht erkranken. — Das Gift (mit Microben hat die Erscheinung nichts zu thun) ist in Aether, Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Aethyl- und Methylalkohol unlöslich, wird fast vollkommen beim Versetzen von Pilzsaft mit Weingeist, Gerbsäure, Bleiessig gefällt und scheint den löslichen Fermenten näher zu stehen als den Alkaloiden. Kochen zerstört dasselbe, so dass es für die Verwendung *gekochter* Pilze schon in Folge des Kochens nicht in Betracht kommt. Auch mehrere phanerogamische Gewächse scheinen ähnliche Substanzen einzuschliessen.

Digitized by Google

ist jedenfalls grösser als bei der Fliegenschwamm-Vergiftung.

Eine Dosis letalis der Pilze lässt sich natürlich nicht angeben. Es hängt dieselbe von Zufälligkeiten ab, z. B. davon, wie viel erbrochen wird, wie vollständig die Pilze verdaut werden, wie viel von den giftigen Substanzen sie enthalten u. s. w. In einem Fall von Plowright*) starb ein 12jähriger Knabe schon in Folge des Genusses des dritten Theils von dem Hute eines mittelgrossen Pilzes. Er hatte denselben in rohem Zustande gegessen. —

Wir hätten noch kurz der Mittel zu gedenken, durch die man sich vor der giftigen Wirkung der Amanita phalloides zu schützen sucht. Bekanntlich können manche giftige Pilze durch passende Zubereitung geniessbar gemacht werden. Zu den giftigen Pilzen hätten wir nach den neuern Untersuchungen von Boström und Ponfick (vgl. oben) auch die Morcheln und Lorcheln zu rechnen. Sie können bekanntlich durch Trocknen oder durch Entfernen ihres Saftes mit der Kochbrühe leicht giftfrei erhalten werden. Ebenso erscheint es durch die Untersuchungen von Boudier festgestellt, dass, wenn auch nicht alle, so doch die meisten dem Genus Lactarius und Russula angehörigen, in rohem Zustande giftigen Pilze durch blosses Kochen unschädlich gemacht werden können. Es scheint, dass durch die Kochhitze der scharfe, im Saft dieser Schwämme emulgirte, harzartige Giftstoff in einen weniger feinzertheilten Zustand übergeführt wird, in welchem er die sonst eintretenden Symptome heftigster Magen- und Darmreizung nicht mehr veranlasst. Auch Amanita phal-

*) Case of fatal fungus poisoning by amanita phalloides (Lancet 1879, Dec. p. 941).

Digitized by Google

loides, wie der Fliegenschwamm und verwandte Arten lassen sich entgiften, jedoch ist dies nicht ganz leicht und das Endresultat wenig zuverlässig. Es handelt sich darum, das in Wasser lösliche Gift durch genügendes Auswaschen mit kaltem oder kochendem Wasser, am besten aber erfahrungsgemäss mit verdünntem Essig zu entfernen. Die praktische Verwerthung dieser Möglichkeit ist jedoch wohl sehr wenig empfehlenswerth, auch wenn man absieht von der unheimlichen Unsicherheit, in der man sich in Betreff des Zeitpunktes, wo man mit dem Auswaschen aufhören darf, befindet. Denn wenn man ganz sicher ist, alles Gift entfernt zu haben, so wird wohl im Allgemeinen der Schwamm wenig Schmackhaftigkeit und Nährkraft übrig behalten haben, weil natürlich mit dem Gift gleichzeitig ein grosser Theil der andern löslichen Substanzen entfernt wird. Es ist jedoch erwähnenswerth, dass nichtsdestoweniger nach einer Mittheilung von J. de Seynes*) der Fliegenschwamm bei Genolhac (Gard) in beträchtlichen Quantitäten genossen wird, indem man dabei die Vorsicht gebraucht, den Pilz lange zu kochen und die Brühe fortzugiessen. Auf ähnlichen Zubereitungsweisen wird die verbürgte Thatsache beruhen, dass auch an manchen andern Orten Fliegenschwamm und andere Pilze gegessen werden, die bei uns als giftig gefürchtet sind.**) Gérard stellte im Jahr 1851 genauere Untersuchung über die Entgiftung von Amanita phalloides u. A. muscaria

*) Essai d'une flore mycologique de la région de Montpellier et du Gard. Paris 1863.

**) Etwas anderes ist natürlich der Genuss giftiger Schwämme, speziell des Fliegenschwammes, als Berauschungsmittel, wie wir ihn bei ostasiatischen Völkerschaften antreffen. Hier ist gerade das Gift das Gesuchte und gegen die deletären Wirkungen schützen sich die Kamtschadalen und Koräken nur durch vorsichtige Dosirung. Vgl. Boudier-Husemann l. c.

Digitized by Google

durch Essig an und produzirte sich vor dem Conseil d'hygiène et de salubrité, indem er einmal 500 Gramm Fliegenschwamm und einige Tage später 70 Gramm Amanita phalloides, in der erwähnten Weise präparirt, ohne Schaden verzehrte. Für uns, die wir, wie Trog richtig bemerkt, in keiner Weise darauf angewiesen sind, uns von Pilzen zu nähren, am Allerwenigsten aber gerade von giftigen, haben diese Dinge wenig Werth. Zur Zeit einer Hungersnoth liessen sie sich dagegen in Wiedererwägung ziehen.

Was die Behandlung der eingetretenen Vergiftung betrifft, so lässt sich darüber nur wenig angeben. In den bisherigen Fällen war sie eine rein symptomatische und schon desshalb jedenfalls wenig werthvolle. Zur mechanischen Entleerung der genossenen Schwämme durch Magenpumpe oder Brechmittel kommt man wohl meist gerade bei der Amanita phalloides, wo die Symptome sich so spät zeigen, nicht früh genug. Abführmittel können allenfalls angewendet werden, allein was in Hinsicht auf Entleerung der Pilze geschehen kann, besorgt die Natur gewöhnlich schon von selbst, indem die meisten Patienten starkes Erbrechen und Diarrhoe bekommen. Eventuell kann aber doch nach dieser Richtung hin nachgeholfen werden. Eine chemische Bindung des Giftes innerhalb des Verdauungstractus durch Tannin etc. verspricht wenig Erfolg, da ja bekanntlich viele, vielleicht die meisten gerbsauren Verbindungen, wenn sie auch im Reagensglas noch so schöne Niederschläge bilden, doch im Verdauungskanal wieder gelöst und resorbirt werden. Auch ist der Nachweis durchaus noch nicht geleistet, dass das Gift von Amanita phalloides durch Tannin überhaupt gefällt wird. Die muscarinartigen Substanzen verhalten sich gegenüber dem Tannin verschieden. Brieger hat z. B. für das Cholin nachgewiesen, dass es durch Tannin nicht gefällt wird. Jedenfalls

Digitized by Google

dürfte es schwierig sein, in andern als den allerobersten Theilen des Darmtractus das Tannin in wirksamer Weise auf die Ingesta einwirken zu lassen. Auf ihrem Wege durch den Darmkanal findet diese wie im Allgemeinen jede giftbindende Substanz so vieles zu binden (Eiweissstoffe, Peptone etc.), dass an der Stelle, wo sie erforderlich wäre, gewöhnlich nicht mehr viel von ihrer wirksamen Affinität übrig bleiben dürfte. Es gilt für alle derartigen Mittel dasjenige, was jedem Mediciner über die geringe oder vollkommen imaginäre Wirksamkeit innerlich angewendeter Adstringentien und Blutstillungsmittel geläufig ist. Da wir jedoch einstweilen noch nicht viel besseres wissen, so kann auf's Gerathewohl Tannin oder tanninhaltiges Getränk (Eichelkaffee, Thee) verabfolgt werden, da möglicherweise doch im Magen und im obersten Theil des Darms eine wenigstens vorübergehende Bindung einer gewissen Menge des Giftes denkbar ist. Jedoch darf man sich über den Erfolg keine Illusionen machen. In ähnlicher Absicht wie Tannin könnte nach der im Anhang referirten Arbeit von Oré auch die Thierkohle verwendet werden, welche die Eigenschaft haben soll, das Gift, wie manche andere Substanzen, in sich zurückzuhalten. Auch hier ist es sicherlich gerathen, die Erwartungen auf Erfolg nicht zu hoch zu spannen.

Eine gewisse Zukunft scheinen dagegen gerade bei den Pilzvergiftungen die physiologischen Antidote zu haben. Bekanntlich ist gegen das natürliche (Fliegenschwamm-) Muscarin das Atropin ein souveränes Gegengift. Der diastolische Herzstillstand der Muscarinvergiftung kann durch eine Atropindose wie durch einen Zauber gehoben werden und ebenso kann durch vorherige Atropinisirung die Muscarinvergiftung beim Thier verhindert werden. Bei denjenigen Pilzvergiftungen, bei welchen sicher Muscarin im Spiele

Digitized by Google

ist (Fliegenschwamm, Amanita pantherina, Boletus luridus), hat man daher unbedingt die Verpflichtung, Atropin zu versuchen. Allein auch bei der Vergiftung mit A. phalloides und andern Pilzen dürfte, da sie doch wahrscheinlich verwandter Natur ist, ein Versuch mit Atropin zum mindesten rationell sein. Natürlich lässt sich über diese Verhältnisse am besten dann endgültig urtheilen, wenn die einzelnen Schwammgifte genau bekannt und in ihrem Antagonismus zu Atropin getrennt untersucht sind. Für die von Brieger*) untersuchten muscarinähnlichen Ptomaine Neurin und Cholin ist der Beweis des Antagonismus derselben zu Atropin durch den erwähnten Autor, sowie durch die Untersuchungen von Luchsinger und Glause nachgewiesen. Die Wahrscheinlichkeit, dass das Atropin für die Behandlung der Schwammvergiftungen eine weittragende Bedeutung erlangen wird, ist daher eine sehr grosse. Auch das Coffein scheint nach neuern Untersuchungen als Antidot gegen muscarinähnliche Substanzen ein vielversprechender Körper werden zu sollen. Für die rein praktischen Zwecke liesse die Frage der Atropin- und Coffeinwirkung speziell bei der uns hier interessirenden Phalloidesvergiftung auch schon vor Lösung jener chemischen Probleme eine direkte experimentelle Prüfung zu. Ueberhaupt wird natürlich in der ganzen für unser Wohl und Wehe unter Umständen so wichtigen Frage der Pilzvergiftung das Thierexperiment das letzte und einzig entscheidende Wort sprechen, wie ja auch die praktisch so ungemein wichtige Erkenntniss des Antagonismus zwischen Muscarin und Atropin ausschliesslich dem vielgeschmähten Thierexperiment zu verdanken ist. Ich habe letzten Herbst das experimentelle Studium der Phalloidesvergiftung begonnen und beabsichtige, die nur aus Mangel an Pilz-

*) Brieger: Die Ptomaine. Berlin 1885.

Digitized by Google

material unterbrochene Arbeit in der nächsten Schwammsaison wieder aufzunehmen.

Am Schlusse theile ich in einem Anhang noch diejenigen Arbeiten, theilweise wörtlich nach den Virchow-Hirsch'schen Jahresberichten (Husemann) referirt, mit, welche für die Frage der Vergiftung mit A. phalloides von Interesse sind, insofern sie nicht schon in vorstehender Arbeit angeführt oder (als vor dem Jahre 1868 erschienen) in dem Buche von Boudier-Husemann, das die ältere Literatur sehr vollständig berücksichtigt, benutzt worden sind.

---

1. *Carayon*, Empoisonnement par les champignons. Gazette des hôpitaux 1873, 140, pag. 1146. Fünf Soldaten in Laon durch Amanita bulbosa (-phalloides) vergiftet. Auftreten der Symptome nach 11 Stunden. Symptome choleraähnlich, ohne nervöse Begleiterscheinungen. Tod von zwei Kranken am zweiten und von zwei andern am dritten Tag nach Eintritt der Symptome. Der vierte starb in der Reconvalescenz nach Hinzutritt von Hoëmoptae. Die Section ergab: intensive Magen-Darmentzündung.

2. *Michel, Josephe.* (De l'empoisonnement par les champignons Gaz. hebdomadaire de médecine. 42, 1876, p. 657.) theilt einen Fall mit, wo die giftige Species nicht erkannt wurde, aber aller Wahrscheinlichkeit nach zu den Varietäten von A. phalloides gehörte, da alle Fälle trotz der von M. stark betonten Differenzen den gleichartigen Charakter gastrointestinaler Irritation darboten, in zwei Fällen entschieden rein, ohne alle Trübung des Bewusstseins, in einem mit Kopfschmerz, Singultus und Schmerzen in Hand- und Fussgelenk verbunden und von leichtem Icterus gefolgt. Bemerkenswerth ist, dass in letzterem Fall Immobilisation und Contraction der Pupille, letztere jedoch nicht in gleichem Masse an beiden Augen bestand. Die von Rabuteau als charakteristisch für die Pilzvergiftung bezeichnete Muskelparalyse war in keinem Fall vorhanden; ebenso fehlte das Blausehen Tardieu's. In dem ersten Fall glaubt M. die ausgesprochene Anurie mittelst Digitalis erfolgreich bekämpft und dadurch die Wendung zum Bessern eingeleitet zu haben. In diesem Falle war die Pupille normal. Dagegen fand sich in

Digitized by Google

einem Fall, der unter Coma tödtlich endete, Anfangs Myose, später beträchtlich Mydriase.

3. *Oré* (De l'influence de l'empoisonnement par l'agaric bulbeux sur la glycémie. Comptes rendus LXXXIII 16, p. 537, 1876) fand in Leichen mit Amanita phalloides vergifteter Thiere, welche unter choleriformen Erscheinungen zu Grunde gingen, Zucker weder im Herzblut, noch in der Leber, während das bei Lebzeiten entnommene venöse Blut stets zuckerhaltig war.

4. *Oré.* Recherches expérimentales sur l'empoisonnement par l'agaric bulbeux. Bulletin de l'acad. de médecine, 13, p. 350 u. 32, p. 877, 1877.

5. *Derselbe.* Nämlicher Titel: Archives de physiol. normale et path. 2, p. 275, 1877.

6. *Derselbe.* Suite des recherches sur l'agaric bulbeux. Bulletin de l'acad. de méd. 45, p. 1196. Bericht von Gubler über Oré's Arbeiten.

Oré stellt ohne genügende Gründe die Hypothese von der Identität des Giftes der A. ph. mit Strychnin auf. O. fand trockne Pilze ebenso giftig wie frische. Weinessig zieht das Gift aus, das dann aber im Macerat enthalten ist. Die empfohlenen Injectionen von «Eau vinaigrée» sind dem entsprechend ohne Einfluss auf den Ablauf der Vergiftungen. Thierkohle hält aus der Essigbrühe das Gift zurück. Anatomisch fand O. ausser den Zeichen von Gastroenteritis diastolischen Ventrikelstillstand, dunkles unvollständig geronnenes Blut, starke Füllung der Hirn- und Rückenmarkgefässe. Blase gefüllt. Symptomatologie bei Hunden: Erbrechen und Diarrhöe erst nach mehreren Stunden. Dann Wechsel von Coma und Paralyse mit gesteigerter Reflexerregbarkeit und Krampfanfällen. Tod nach starkem Sinken der Puls- und Respirationsfrequenz.

7. *Corradi, A.* Del veleno de' funghi. Studio critico. Annali universali di med. Genajo 1878, p. 72. Febbrajo p. 183. Aprile p. 249. Giugno p. 545. Zusammenstellung älterer und neuerer auf Pilzvergiftungen bezüglicher Daten und Krankengeschichten. Der Verfasser theilt die giftigen Pilze ein in narkotische, irritirende und irritirendnarkotisch wirkende. Rein narkotisch wären ausser A. muscaria auch A. pantherina, A. citrina (Pers.), Varietät von A. phalloides oder verna. Vielleicht gehört dahin auch A. vaginata *) und Vitadini. Gemischte Symptome bewirken verschiedene Varietäten von A. phalloides (A. candida, A. verna), für welche die italienische Literatur reiches Material an Vergiftungsgeschichten darbietet (Vergiftungen mit Pratajuolo sel-

*) An manchen Orten ohne Verdacht gegessen.

Digitized by Google

vatico sind wohl auf diesen Pilz zu beziehen). Irritirend sind die giftigen Russulæ und Lactarii.

8. *Plowright, Ch. B.* Case of fatal fungus poisoning by agaricus (amanita) phalloides. Lancet 1879 Dec. p. 941. Charakteristische Vergiftung eines 12jährigen Knaben durch den Genuss von etwa $^1/_3$ des Hutes eines mittelgrossen Pilzes der genannten Art im rohen Zustand. Symptome erst 12 Stunden später auftretend, in wiederholtem Erbrechen, Purgiren und Collaps bestehend. Tod nach circa 90 Stunden. Todtenstarre 36 St. nach dem Tode noch wohl ausgesprochen, Magenschleimhaut heftig entzündet, erweicht, Dünndarmschleimhaut neben intensiver Entzündung auch gangränöse Flecken zeigend. Leber anämisch, Herz leer.

9. *Palmer, Julius A.* (Boston). Toad-stool poisoning. Boston medical and surgical journal. Aug. 1879. Vergiftungserscheinungen bei 5 Personen, nach einem Lycoperdongericht, dem ein einziges Exemplar von wahrscheinlicher A. phalloides beigemengt war. Nur in einem Fall nach 17 St. Collaps. Ueberall Genesung.

10. *Chouë* und *Pélissié*, étude clinique et anatomo-pathologique de l'empoisonnement par les champignons. Gaz. hebd. de méd. 5, p. 58. 6, p. 83. 1880. In Luzech starben 5 Personen an Vergiftung mit A. phalloides. Symptome traten auf bei 2 Personen nach 7, bei 3 nach 13 Stunden. Tod in 36 Stunden bis 3 Tagen. Die Autoren schliessen, dass auf ein choleriformes Stadium ein zweites folgt, in welchem meningitische Erscheinungen vorherrschen (Fieber, mussitirende Delirien, Contracturen, hydrocephalisches Schreien und «Depression»). In einem Fall wurde Urticaria beobachtet, in einem andern Icterus. In zwei Sectionen wurde neben theerartigem Blut und Gastroenteritis, Durchsetztsein der Leber mit zahlreichen Ekchymosen und starke Hyperämie der Meningen gefunden.

11. *Solles.* Lésions du tube digestif par l'agaric bulbeux (A. phalloides) chez le chien. Journal de méd. de Bordeaux. 40. May 1880. Der Verfasser fand locale Entzündung im Magen, auf die Drüsenschicht beschränkt, und des Dünndarms, ebenfalls auf die Drüsenschicht und die Submucosa beschränkt. Im Magen ist die Schleimhaut des Epithels beraubt, die Pepsindrüsen sind fast völlig verschwunden und durch reichliche Bildungen cubischer und cylindrischer Zellen ersetzt, die Zwischendrüsenräume von Kernen und embryonalen Zellen, extravasirten Blutkörpern und Leucocythen ausgefüllt. Im Darm sind die cylindrischen und becherförmigen Zellen der Lieberkühn'schen Drüsen vollkommen verschwunden und durch dichtgedrängte, mitunter

Digitized by Google

cubische oder fast cylindrische ersetzt, die ganze Drüsenschicht vertieft, die Zotten zu mehr als $^1/_2$ geschwunden, in der Bindegewebsschicht mit neu gebildeten Elementen erfüllt und die «geschlossenen Drüsen» nicht mehr deutlich von einander getrennt.

12. *Boudier.* Des caractères distinctifs des espèces de champignons qui composent la groupe de l'amanite bulbeuse. Rapport de Chatin. Bull. de l'acad. de méd. Nr. 15, p. 372, 1882. Nach B. zerfällt die als A. bulbosa oder phalloides zusammengefasste Pilzart in 6 diverse Species oder Unterspecies, welche sich in der Toxicität unterscheiden, nämlich Amanita verna, die am häufigsten in Folge von Verwechslung mit dem Champignon oder im Süden mit Amanita ovoides Anlass zu schwerer Vergiftung gibt, Amanita virosa, wie die vorige weiss, mit mehr klebrigem Hut, häufig mit Resten eines Halsbandes, dagegen mit wenigen Resten einer Volva versehen, Amanita phalloides, kräftiger, von olivengelber Farbe des Huts, mit grosser Scheide, unten stark verdicktem Stiel und kleinen grünlichen Schuppen auf demselben und Amanita mappa, mit schwefelgelbem Hut, auf dem zahlreiche Trümmer der Volva eine mehlartige Bestäubung bilden, und stark angeschwollener Basis des gelblichen Stieles, wovon jedoch auch eine Varietät vorkommt, welche Cordier mit A. phalloides vereinigt hat. Zu der Gruppe der A. bulbosa gehören ausserdem zwei seltenere und anscheinend weniger giftige Species, Amanita recutita und porphyria, welche wegen der rothen oder bräunlichen Färbung ihres Hutes nicht mit dem Champignon zu verwechseln sind.

13. *Trask, J. D.* Cases of mushroom poisoning. Americ. Journal of med. sc. 1883. p. 358. Es geht aus der Arbeit hervor, dass auch in den Vereinigten Staaten Intoxicationen durch giftige Pilze nicht selten sind und dass die Mehrheit derselben durch A. phall. verursacht werden. In einem Sommer kamen in einem Rayon von 75 engl. Meilen 8 Vergiftungen mit diesem Pilz vor, die sich auf 14 Personen bezogen, wovon fünf starben. Verlauf übereinstimmend mit dem Bekannten.

14. *Schröter, J.* Bericht über die Vergiftungen durch Pilze in Schlesien bis zum Jahre 1880. Breslauer ärztl. Zeitschrift, 1883, Nr. 14, p. 149. Die meisten Fälle aus der neuern Zeit kommen auf 1879, in welchem Jahre 12 Personen nach Genuss von einer aus A. phalloides bestehenden Mahlzeit erkrankten und mit einer einzigen Ausnahme $1^1/_2$—$2^3/_4$ Tag nachher starben.

Digitized by Google

Dr. Ernst Schärer.

Ueber die Vergiftungsfälle mit Knollenblätterschwamm (Amanita phalloides, Agaricus bulbosus)

in Bern im Jahre 1884.

III. Klinischer Theil.

Eingereicht den 2. Mai 1885.

Schwammvergiftungen sind, unseres Wissens, hier zu Lande bisher nur sehr selten zur Beobachtung gekommen, und es lässt sich auch aus der schweizerischen Mortalitätsstatistik von 1877—1883 mit Sicherheit nur 1 Todesfall infolge Schwammvergiftung nachweisen *). Bei diesem seltenen Vorkommen war es denn auch sehr begreiflich, dass die sieben im August des Jahres 1884 in einer hiesigen Familie aufgetretenen Vergiftungsfälle durch den *Knollenblätterschwamm* (Amanita phalloides, s. Agaricus bulbosus) bedeutendes Aufsehen erregt und wegen der mit ihnen verbundenen bedauerlichen Folgen (zwei Todesfälle) gleichzeitig das lebhafte Interesse der Bevölkerung wachgerufen haben.

Der Umstand, dass, wie anderwärts, so auch bei uns der Schwammgenuss in den letzten Jahren entschieden mehr in Aufschwung gekommen ist, und hiemit die Gefahr der Wiederholung solcher Unglücksfälle näher liegt,

*) Nach einer gef. Mittheilung des eidg. statist. Bureau's betrifft dieser Fall ein am 18. August 1878 in Zeihen, Kanton Aargau, verstorbenes 3 Jahre altes Kind.

Digitized by Google

als früher, veranlassten denn auch die städtische Sanitätskommission, sofort auf die geeigneten Mittel zur Verhütung derartiger Katastrophen bedacht zu sein. — Ausserdem haben bald nach dem Auftreten der Vergiftungsfälle einige tüchtige Schwammkenner sich bereitwilligst der Aufgabe unterzogen, das Publikum vor ferneren Gefahren durch eine sachverständige Marktkontrolle möglichst zu schützen, sowie überhaupt dasselbe über die mit dem Schwammgenuss verknüpften Gefahren aufzuklären. Letzteres geschah theils durch das Mittel der Presse, theils durch öffentliche Vorträge, von welchen wir besonders den sehr interessanten und von einer zahlreichen Zuhörerschaft besuchten Vortrag des Herrn C. Ducommun im Kasino erwähnen.

Diesen, mehr durch praktische und polizeiliche Rücksichten hervorgerufenen Bestrebungen schlossen sich nun, da diese Vergiftungsfälle auch in wissenschaftlicher Beziehung nach verschiedenen Richtungen hin ein grosses Interesse beanspruchten, hierauf gerichtete wissenschaftliche Arbeiten an. Es sind dies besonders: 1. Das die botanischen Verhältnisse sowie den Nährwerth der Schwämme spezieller berührende, in der naturforschenden Gesellschaft vorgetragene Referat des Herrn Bernh. Studer, jun., Apotheker, sowie 2. eine auf Grundlage der höchstinteressanten Obduktionsresultate beruhende, die pathologisch-anatomischen Verhältnisse und das Toxikologische hauptsächlich in's Auge fassende Arbeit des Hrn. Dr. Hermann Sahli. —

Diesen beiden unter dem Titel „Beiträge zur Kenntniss der Schwammvergiftungen", I. und II. Theil, in diesem Hefte im Drucke vorliegenden Arbeiten lassen wir nun, auf den Wunsch der Redaktion, zur Vervollständigung des Gesammtbildes dieser Vergiftungen eine vor

Digitized by Google

Kurzem im medizinisch-pharmazeutischen Bezirksverein vorgetragene Arbeit als III. *klinischen Theil* folgen. Nebst der Anamnese werden wir in diesem ein möglichst getreues Gesammtbild der sämmtlichen von Hrn. Dr. Ad. Christener und dem Berichterstatter gemeinsam behandelten Vergiftungsfälle zu geben bestrebt sein. Gleichzeitig haben wir es versucht, durch Zuhülfenahme der einschlägigen Literatur aus älterer und neuerer Zeit*) unsere Fälle mit den früher und anderwärts beobachteten zu vergleichen. Wir bemerken schon jetzt, dass diese Vergleichungen im Grossen und Ganzen für unsere Fälle das bekannte Gesammtbild ergeben haben, dass aber doch in verschiedenen Punkten nicht unwesentliche Abweichungen zu Tage getreten sind. Besonders scheinen aber die pathologisch-anatomischen Verhältnisse, sowie die von Dr. Sahli vorgenommenen aber noch nicht abgeschlossenen toxikologischen Versuche bestimmt zu sein, nicht unwichtige Aufklärungen über diese Erkrankungen zu geben.

Samstag den 16. August 1884 wurde in der Familie H. Abends gegen 8 Uhr ein Schwammgericht genossen, das als ächte Champignons (Agaricus campestris) in ganz frischem Zustande am Morgen auf dem Markte gekauft worden war. Nach Angabe der Verkäuferin wurde dasselbe am vorhergehenden Nachmittage eingesammelt. Es handelte sich demnach durchaus nicht etwa um veraltete oder verdorbene Schwämme. Es wurde uns mitgetheilt,

*) Siehe Zusammenstellung derselben in der Arbeit Sahli, Anhang, pag. 103 u. ff.

Digitized by Google

dass die Zubereitung in gewohnter Weise und mit aller Vorsicht stattgefunden, und dass auch die, übrigens ganz unzuverlässige, Probe mit dem silbernen Löffel nicht gefehlt habe. Leider fehlten bei Eintritt der Vergiftungen alle Anhaltspunkte zur Bestimmung der genossenen Schwämme, da dieselben vortrefflich mundeten und vollständig aufgezehrt worden waren. Erst am darauffolgenden Markttage, am nächstfolgenden Dienstage, war es infolge angestellter Nachforschungen auf dem Markte möglich, darüber in's Klare zu kommen, dass es sich unzweifelhaft um A. phalloides, wohl gemischt mit Ag. vaginatus gehandelt hatte. Es wurde nämlich die Frau, die am Samstag die Schwämme auf den Markt gebracht hatte, durch die Magd wieder ausfindig gemacht und zugleich konstatirt, dass dieselbe auch die nämliche Schwammspezies wieder zum Verkaufe feil bot. Glücklicherweise konnte der ganze Vorrath konfiszirt werden, wobei in Erfahrung gebracht wurde, dass die von der Familie H. gekauften Schwämme auch die ersten von dieser Frau bisher auf den Markt gebrachten dieser Spezies gewesen waren. Eine sofortige Nachschau auf dem ganzen Markte ergab denn auch an diesem Tage nirgends Am. phalloides oder anderweitige verdächtige Arten. Es mag hier am Platze sein, sofort zu erwähnen, dass die bisherige Casuistik ergeben zu haben scheint, dass wohl die grosse Mehrzahl der Schwammvergiftungen durch diese Spezies bedingt sind. Hiefür sprechen die Mittheilungen nicht nur aus dem Kontinent, sondern auch aus Amerika (s. Arbeit Sahli, neuere Literatur, pag. 103). Die Aehnlichkeit dieser Schwämme mit dem ächten und sehr beliebten Champignon mag in den meisten Fällen zu diesen fatalen Verwechslungen geführt haben. Ob nun das von der erkrankten Familie genossene Gericht ausschliesslich aus Am. phall. bestanden habe, oder

Digitized by Google

ob demselben, wie dies bei den konfiszirten Schwämmen des Dienstags der Fall war, auch der immerhin verdächtige aber doch weniger gefährliche Ag. vaginatus beigemischt gewesen, war natürlich nicht zu ermitteln. Nach den Beschreibungen, wie sie von der Familie gemacht wurden, scheint letzteres jedoch nicht unwahrscheinlich.

Kehren wir nach dieser Abschweifung zu unsern Erkrankten zurück. Mit Ausnahme der Magd, welche gar nichts von den Schwämmen genossen, und der circa 6 Jahre alten N., welche kaum davon gekostet hatte, hatten die übrigen Familienglieder, die Eltern und 5 Kinder, alle mehr oder weniger genossen und erkrankten auch alle in mehr oder weniger starker Weise. Von den sieben Erkrankten genasen schliesslich fünf und in zwei Fällen trat ein lethaler Ausgang ein. Am wenigsten scheint dem Vater das Gericht gemundet zu haben, und er gab auch an, nur wenig genossen zu haben; während von den übrigen Familiengliedern alle so ziemlich eine gleich grosse Portion verzehrten. Die Kinder gaben sämmtlich an, dass das Gericht ihnen sehr gut geschmeckt habe und dass sie wohl die doppelte Portion mit Behagen genossen hätten. — Die Schwämme wurden Abends gegen 8 Uhr genossen und es machte sich bei Niemandem bis zum Schlafengehen irgend eine unangenehme Empfindung geltend. Sämmtliche Patienten, auch der ersterkrankte zehnjährige W., gaben ferner an, dass sie eine ruhige, durch keine Zwischenfälle gestörte Nacht verbracht hätten.

Bevor wir nun in die Schilderung der Erscheinungen eintreten, mag es am Platze sein, ein kurzes Bild der Vergiftung mit Am. phall., wie es von den bisherigen Beobachtern zusammengestellt worden ist, vorauszuschicken; es wird uns dies auch einiger ermüdender Aufzählungen in unsern Fällen entheben. Wir folgen hier zunächst der

Digitized by Google

Schilderung Boudier's, wie sie dieser in seiner von der Académie de Médecine gekrönten Schrift, die von Husemann in's Deutsche übersetzt und mit werthvollen Anmerkungen versehen worden ist*), gibt. Boudier sagt:

„Alle von Autoren citirten Fälle sind gleich oder höchst ähnlich, alle stimmen besonders auch in Bezug auf die Länge des Intervalls zwischen dem Genuss der Pilze und dem Eintritte der ersten Symptome: 9 Std. in minimo, meistens 10—12 Std., selten mehr, überein. Zuerst erscheinen Schmerzen im Epigastrium, dann treten Nausea, Erbrechen, Durchfall, Beängstigungen, mehr oder weniger heftige Kolik hinzu und der Puls wird ausserordentlich klein. Hierauf zeigt sich Somnolenz oder richtiger sehr grosse Prostration, starker Durst, die verschluckten Flüssigkeiten werden sofort wieder erbrochen; dann folgen kalte Schweisse und Gesicht, Zunge und Finger erscheinen cyanotisch. Die Urinentleerungen sind gewöhnlich selten. Das Bewusstsein erhält sich, bis der Tod dem Leiden ein Ende macht**). Dieser tritt nach Verlauf von 2 - 4 Tagen, ja selbst später ein, wenn keine heilsame Reaction sich geltend macht, die Zufälle aufhören und Wärme und Kreislauf sich wieder herstellen. Ein günstiger Ausgang wird unglücklicherweise sehr selten beobachtet und nur dann, wenn spontan oder künstlich herbeigeführtes Erbrechen das Gift aus dem Körper schafften, ehe es zur Wirkung gelangte, oder wenn die genossene Quantität nicht sehr beträchtlich gewesen war. Jedenfalls leiden die Kranken noch sehr lange an den Folgen der Vergiftung.

---

*) Boudier Emile. Die Pilze in ökonomischer, chemischer und toxikologischer Hinsicht. — Deutsche Uebersetzung von Th. Husemann, 1867.

**) Für unsere beiden Todesfälle nicht zutreffend.

Digitized by Google

Alle Autoren stimmen darin überein, dass diese Intoxication grosse Gefahr mit sich bringt und dass es zweckmässig ist, die zurückgebliebenen Pilze schleunigst durch alle zu Gebote stehenden Mittel zu entfernen. $^2/_3$ der Vergifteten gehen nach den von mir zusammengestellten Zahlen an der Intoxication durch diese Pilze zu Grunde und der grösste Theil der Geretteten verdankt, wie ich schon bemerkte, dem spontanen oder künstlich erregten Erbrechen, durch welches die eingeführten Pilze wieder entfernt werden, sein Leben.

Die meisten Pilzvergiftungen werden durch diese Art oder durch eine Mischung derselben mit anderen herbeigeführt, und da fast alle ohne genaue Angabe der Species mitgetheilt werden, so glaube ich, dass man alle Intoxicationen als durch diesen Pilz verursacht betrachten muss, in denen die Symptome erst 10 Std. nach dem Genusse auftreten, weil die anderen Arten weniger Zeit zu Entwicklung derselben bedürfen."

Kehren wir zu unsern Fällen zurück, wobei ich bemerke, dass ich die Erkrankten zuerst am Nachmittage des 17. August gegen 3 Uhr, also circa 15 Stunden nach dem Genuss gesehen habe.

1. Fall. Der zuerst Erkrankte war der 10 Jahre alte *W.* Es gab derselbe an, dass er bis Morgens nach 4 Uhr ruhig und ohne irgend welche Schmerzen verspürt zu haben, geschlafen habe, dass er dann nach 4 Uhr von Diarrhöe und hernach von Erbrechen befallen worden sei. Es hätten sich nun Bauchschmerzen eingestellt, die so heftig gewesen seien, dass er nicht mehr habe schlafen können. Nach dem Frühstück trat die Diarrhöe in heftigster, alle paar Minuten sich wiederholender Weise, verbunden mit sehr häufigem Brechen, wieder auf. Schwämme sollen nicht erbrochen worden sein. Als ich den Kranken Nachmittags sah, war derselbe in hohem Grade hinfällig. Die Stimme fast erloschen, der Puls sehr klein, bei 100. Lippen etwas livid, die Zunge feucht, rein, der Bauch sehr eingezogen, die Haut feucht, Pupille mässig gross. Keine Krampf-

Digitized by Google

erscheinungen. Auch am Abende und am darauffolgenden Tage dauerten die gastroenteritischen Erscheinungen, wenn auch schwächer, an und erst am 3. Tage stellte sich ein entschiedenerer Nachlass ein. Mit Ausnahme einer ebenso sehr auf die Schwächung, als auf eine toxische Einwirkung des Giftes auf das Centralnervensystem zu beziehenden Prostration stellten sich im weitern Verlaufe keine erheblichen Cerebralerscheinungen ein. Die Genesung trat nach circa 8 Tagen ein, aber immerhin war noch längere Zeit ein gewisser Grad von Anämie unverkennbar.

Dieser den kürzesten Zwischenraum zwischen dem Genusse und dem Auftreten der ersten Erscheinungen darbietende und unter den heftigsten gastroenteritischen Anfangserscheinungen auftretende Fall bot noch am ersten die in der Literatur oft erwähnte Aehnlichkeit mit dem Choleraanfalle dar.

Es stimmt der Verlauf desselben auch mit der von Paulet und Andern aufgestellten Behauptung, dass je mehr natürliche oder künstliche Entleerungen, um so weniger Gefahr.

2. *Fall.* Den längsten Zwischenraum vom Genusse bis zu den ersten Erscheinungen bot der *Vater* dar, bei welchem erst 24 Stunden hernach Diarrhöe auftrat, welche in ziemlich starkem Grade einige Tage anhielt, worauf dann rasch vollständige Besserung eintrat. Brechen, sowie Gehirnerscheinungen fehlten hier vollständig. Nebst der etwas grösseren Widerstandskraft mag hier noch der Umstand, dass derselbe nur wenig von dem Gerichte genossen, die relativ geringen Erscheinungen erklären.

3. *Fall.* Bei der *Mutter* trat schon im Laufe des ersten Tages öfteres Brechen von grünlicher Flüssigkeit auf, dem besonders in der darauffolgenden Nacht häufige Diarrhöen folgten, die auch an den nachfolgenden Tagen andauerten. Besondere Cerebralerscheinungen wurden ebenfalls nicht beobachtet. Dass bei der durch die ganze Dauer der Erkrankung ihrer Kinder mit grosser Energie der Krankenpflege sich widmenden Frau schliesslich eine gewaltige Abspannung und ein mehrere Wochen andauernder Schwächezustand sich ausbildete, ist wohl nicht zu verwundern, um so weniger, da noch Complication mit Graviditas vorhanden war.

Digitized by Google

4. Fall. Während in dem ersten Falle Brechen und Diarrhöe, im zweiten Falle nur Diarrhöe als Anfangserscheinungen beobachtet wurden, bestanden bei dem *14 Jahre alten Knaben B.* die Anfangserscheinungen nur aus Brechen. Es trat dasselbe nach einem circa 11 stündigen Intervalle Morgens gegen 7 Uhr auf und wiederholte sich öfters während des Vormittags und Nachmittags. Erst um 4 Uhr trat Stuhlentleerung und hierauf sich öfters wiederholende Diarrhöe auf. Ein unlöschbarer Durst quälte den Kranken, dessen Allgemeinzustand im Uebrigen verhältnissmässig ordentlich blieb, und bei welchem sich insbesondere keine Collapserscheinungen, wie bei dem Bruder einstellten. Immerhin war in den nachfolgenden Tagen ein gewisser Grad von Apathie und geistiger Stumpfheit unverkennbar. Nach circa 8 Tagen befand sich Patient in voller Reconvalescenz.

Während bei den bis jetzt behandelten vier Kranken die gastroenteritischen Erscheinungen die vorwiegenden und die Cerebralerscheinungen entweder gar nicht vorhanden oder nur schwach angedeutet waren, boten nun die drei letzten Fälle neben mehr oder weniger starken Magendarmsymptomen theilweise sehr heftige Cerebralerscheinungen dar. In diese Gruppe fallen denn auch die zwei tödtlich abgelaufenen Fälle. Eine etwas eingehendere Behandlung dieser drei Fälle mag wohl am Platze sein.

5. Fall. Gleichsam den Uebergang von der 1. zu der 2. Gruppe bildete das *12jährige Mädchen E.*, bei welchem neben sehr stark ausgesprochenen Reizerscheinungen von Seite der Digestionsorgane schon etwas bedrohlichere Cerebralerscheinungen im weiteren Verlaufe auftraten. Die Anfangs-Erscheinungen waren hier ungefähr die nämlichen wie im 1. Falle. Nach einem 11 stündigen Intervalle beim Erwachen etwas Brechen, das sich im Verlaufe des Vormittags noch zwei Male wiederholte. Das allgemeine Befinden war ein verhältnissmässig noch ordentliches, so dass Patientin während des Vormittags noch einige Ausgänge machen konnte. Während des Nachmittags erfolgte noch einige Male Brechen und erst um 5 Uhr Nachmittags trat nach Gebrauch von Rizinusöl Stuhlgang ein. Cholerähnliche Collapserscheinungen waren auch in diesem Falle nicht vorhanden. Der folgende Tag verlief unter ziemlich heftigen Darmerscheinungen. Schmerzen, besonders in epigastrio, öftere Brechreize

Digitized by Google

zahlreiche dünne, oft blutig gefärbte Stühle. Am 19. schien etwas Besserung sich einstellen zu wollen, doch waren die Ausleerungen noch ziemlich frequente. Am 21. stellte sich nun eine hochgradige Apathie ein, die am folgenden Tage sich zur Somnolenz steigerte, die nur durch öfter auftretende Schmerzen im Unterleibe unterbrochen wurde. Angesprochen gibt die Kranke zwar klare Antworten, verfällt jedoch bald wieder in einen somnolenten Zustand, in welchem sie von ihrer Umgebung keine Notiz nimmt. Auch die sich oft wiederholenden durchdringenden Schreie der comatös darniederliegenden Schwester vermögen sie nicht aus ihrer Apathie zu erwecken. Die Pupillen sind hiebei normal oder nur leicht erweitert. Patientin beklagt sich jedoch sehr über den Lichteinfall. Krämpfe und Erbrechen wurden nicht beobachtet. Erst am Abend des 22. traten krampfhafte Schmerzen in den Waden ein, die aber nach Einreiben von Chloroformöl bald nachliessen. — Ein fieberhafter Zustand war nicht vorhanden. Puls 84, ziemlich entwickelt, Temp. 36,8. Resp. 16. Zunge feucht, nicht belegt, starker Durst und Brennen im Halse. Kein Brechen und kein Stuhl am 22. August. Dagegen noch Brechreiz und öfters Bauchschmerzen nach Genuss von flüssiger Nahrung Urinsecretion geht von Statten. Die Untersuchung des Unterleibes ergiebt weder besondere Spannung noch Einziehung, dagegen Schmerzen beim Druck in epigastrio. Untersuchung der Leber, Milz, Lungen fällt negativ aus. Die darauffolgende Nacht vom 22. auf 23. verlief recht ordentlich. Patientin ist nur zwei Mal erwacht. Das Krankheitsgefühl ist entschieden geringer als gestern. Dagegen haben die Bauchschmerzen etwas zugenommen. Somnolenz geringer. Kopf kühl, Pupillen normal. Zunge feucht, Durst noch stark, Athem fötid wie gangranös. Kein Brechen. Kein Stuhlgang seit dem 21. Wadenkrämpfe haben nachgelassen. Zustand afebril. Temp. 36,8, Puls 72, Resp. 16. Auf Klystiere tritt Stuhlgang und hiemit Nachlass der Bauchschmerzen ein. Ohne besondere Zwischenfälle trat Patientin in den folgenden Tagen allmälig in die Reconvalescenzperiode. —

In diesem Falle, welcher das gewöhnliche Intervall von circa 11 Stunden darbot und bei welchem, wie im 4. Falle, die Anfangserscheinungen nicht mit besonderer Intensität auftraten, sich vielmehr erst nach Ablauf der ersten 24 Stunden sehr heftige Darmerscheinungen ein, stellten, sahen wir nun schon Erscheinungen auftreten

Digitized by Google

die wohl nicht als blosse Prostration, sondern bereits als bedrohliche Cerebralerscheinungen aufzufassen sind. Es war doch schon ein ziemlicher Grad von Stupor vorhanden, und die Symptome derart, dass wir einige Zeit grosse Besorgniss für die Patientin haben mussten.

Die zwei letzten, schwersten und lethal verlaufenden Fälle boten zwar in ihren Enderscheinungen ziemliche Aehnlichkeit dar, waren aber in Bezug auf die Zeit des Eintrittes und Dauer derselben, sowie ausserdem auch hinsichtlich des Anfangsstadiums und des fernern Verlaufes ziemlich verschieden.

6. Fall. Bei dem 9jährigen Knaben *R.* betrug das Intervall ebenfalls 11 Stunden, da sofort nach dem Frühstücke Erbrechen eintrat, welches sich um 11 Uhr wiederholte. Im Verlaufe des Vormittags 3 Mal Diarrhöe. Während des ganzen Nachmittags befand sich Patient so ordentlich, dass er zu verschiedenen Hülfeleistungen für seine schwerer erkrankten Geschwister verwendet werden konnte. Erst gegen Abend trat noch einmal Brechen nach Genuss von Brod und Brühe, sowie 2 Mal Diarrhöe ein. Ueber Bauchschmerzen klagte Patient nicht, und es war überhaupt der Allgemeinzustand ein recht ordentlicher. —

Am folgenden Tage (18. August) waren die Erscheinungen auch nicht besonders beunruhigende, und am 19. August erwachte der Kranke fröhlich, sang und war anscheinend so wohl, dass er zur Schule verlangte. Im Verlaufe des Vormittags traten noch 3 Stuhlgänge ein. Gegen Mittag wurde Patient apathisch, wünschte zu schlafen und wurde desshalb auf sein Zimmer gebracht, wo er sich während des Nachmittags aufhielt. Der ihn im Laufe des Nachmittags besuchenden Magd fiel ausser der Mattigkeit und Schläfrigkeit, die sie auf Schwäche bezog, nichts Besonderes auf. Abends gegen 8 Uhr findet man nun den Kranken blass und starr in seinem Bette. Bald stellte sich Trismus und Schäumen ein nebst Opisthotonus. Der Nacken ist stark rückwärts gebogen. Contracturen in den Armen. Es stellen sich zeitweise krampfhafte Bewegungen des Oberkörpers ein. Vollständiges Coma. Pupillen noch schwach reagirend. Schlucken unmöglich. Leichtes Stöhnen, schwere Athmung. Es werden Sinapismen, Umschläge, Chloralclystiere verordnet. Alles

Digitized by Google

ohne Erfolg. Um 11 Uhr finden wir den Kranken stark auf die rechte Seite geneigt, fast auf dem Bauche liegend, infolge wiederholtem Auftreten von krampfhaften Drehbewegungen um die Längsaxe von links nach rechts. Die Extremitäten befinden sich sämmtlich in starker Contractur, die bisweilen durch convulsive Bewegungen unterbrochen wird. Besonders charakteristisch war das gleichzeitig auftretende Wegwerfen der obern linken und das schnellende ruckweise Anziehen der linken untern Extremität. Das leise Stöhnen und Jammern wird oft durch durchdringende hydrocephalische Schreie unterbrochen. — Gesicht geröthet, voll Schweiss, Körper kühl. — Unter Hinzutritt einer stertorösen, stets langsamer werdenden Respiration tritt am 20. August 5 Uhr Morgens der Tod ein.

Während dieser Fall mit seinen verhältnissmässig unbedeutenden Anfangserscheinungen für die oft ausgesprochene Behauptung zu sprechen scheint, dass die Gefahr eine geringere sei bei möglichst frühzeitigen und häufigen natürlichen und künstlichen Ausleerungen, trifft dies entschieden nicht zu bei dem letzten, dem 7. Falle, in welchem trotz sehr reichlicher Entleerungen doch die schlimmsten, zum Tode führenden Gehirnerscheinungen auftraten.

7. *Fall.* Das 11 Jahre alte Mädchen *G.* wurde nämlich beim Erwachen von Uebelkeit, hernach von Brechen und Diarrhöe befallen, welch' beides bis Mittags sich sehr häufig wiederholte. G. gab an, dass sie zuerst Schwämme erbrochen habe, was von den übrigen Kranken nicht angegeben wurde. Nachmittags hörte das Brechen auf, die Diarrhöe wiederholte sich noch 2 Mal. Die stark angegriffene Kranke klagte über starken Durst, Bauchschmerzen und Schwindel. Puls 100, Respiration ruhig. Ordination: Abführlimonade.

18. August. Während der Nacht trat noch 2 Mal Brechen und bei 10 Mal Diarrhöe auf, die auch den Tag über sich noch 7 Mal wiederholte. Die Kranke klagte viel über Schwindel und fühlte sich überhaupt im höchsten Grade übel und angegriffen.

19. August. Zustand hat sich ordentlich gebessert, so dass eine mehr exspectative Behandlung eingeleitet wurde. Temperatur Morgens 37,5, Abends 38,2. 6 Stuhlgänge.

20. August. Die Kranke beklagt sich Vormittags über grosse Mattigkeit, Schmerzen in allen Gliedern, so dass sie

Digitized by Google

nicht weiss, wie sie liegen will. Beim Aufsitzen sofort Schwindel. Nachmittags 5 Uhr treten sehr heftige Schmerzen in epigastrio, sowie Zahnschmerzen auf, so dass Patientin wie rasend vor Schmerzen durchdringende Schreie ausstösst. Auf eine Morphiuminjection von 5 Milligramm trat sofort Ruhe ein. Im Uebrigen war den ganzen Tag durch das Bewusstsein vollkommen klar. Abends gegen 10 Uhr finden wir die Kranke in einer eigenthümlich aufgeregten heitern Stimmung, an sie gerichtete Fragen rasch und bestimmt, wie hingeworfen und lachend beantwortetend. Schmerzen vollständig verschwunden.

21. August. Nacht ruhig bis gegen Morgen früh, wo die Kranke öfters, ohne zu erwachen, heftige, durchdringende Schreie ausstösst. Bei unserem Besuche um 8 Uhr tritt das heftige Schreien wieder auf. Angesprochen ertheilt die Kranke keine Antwort und wir konstatiren bei genauer Untersuchung vollständigen Stupor bei mässig dilatirter Pupille. Nach einiger Zeit stellen sich Zuckungen um den Mund ein und hierauf schnellende Bewegungen mit dem Kopfe von links nach rechts in ganz isochronen Intervallen. Vor- und Nachmittags wiederholen sich die Schreie sehr oft. Nachmittags finden wir die Kranke in vollständigem Coma, aus welchem sie auch nach einem Bade und kalten Begiessungen nicht erwacht. Bald nach dem Bade stellten sich nun starke Contrakturen in den beiden obern Extremitäten ein. Puls elend, klein. Ord. Campherætherinjection den Abend durch oft wiederholt. Sinapismen.

22. August. Nacht unverändert. Oefters durchdringende Schreie, die bis weit hinauf in der Strasse vernommen werden. Contracturen in den Extremitäten, besonders ausgesprochen in den obern; linkerseits werden diese oft unterbrochen durch convulsive Bewegungen, durch welche der Arm und das Bein rasch angezogen und wieder weggeworfen werden. Während des ganzen Tages tiefer Stupor bei ziemlich ruhiger Athmung. Gesicht etwas geröthet. Pupillen mässig erweitert, beim ersten Lichteinfalle sich zusammenziehend. Wird das Experiment einige Male wiederholt, so wird die Reaktion eine träge und hört nach 3—4 Versuchen auf. Die Lippen sind trocken, fuliginös; Zunge etwas belegt, Athem sehr übelriechend, wie gangränös. Oft Knirschen. Respiration verschieden, oft ganz ruhig, in den Anfällen aber beschleunigt. Puls elend, bei 100. Contracturen in den obern Extremitäten und in den Fussgelenken stark. Sehnenreflexe am Ligamentum patellæ sehr stark. Beginnende Schlundlähmung. Ordination. Campherätherinjection oft wiederholt. Nebstdem Mixtur mit Aqua chlorata.

Digitized by Google

In der Nacht vom 22./23. August hört das Schreien um 3 Uhr auf. Um 6 Uhr Morgens liegt Patientin ziemlich ruhig da. Stirne heiss, Gesicht geröthet, Haut heiss, Temperatur 39,6. Respiration ruhig. Contracturen anhaltend. Unter Zunahme der comatösen Erscheinungen tritt Nachmittags 3 Uhr der Tod ein.

Ueber die interessanten Resultate der von Hrn. Prof. Dr. Langhans vorgenommenen Obductionen, welche in beiden Fällen hochgradige, fettige Degenerationen ergeben haben, verweisen wir auf die vorstehende Arbeit des Hrn. Dr. Sahli.

Diese beiden letzterwähnten, tödtlich verlaufenen Fälle zeigen uns bei ziemlicher Aehnlichkeit der Gehirnerscheinungen doch wesentliche Verschiedenheiten in Betreff des Eintrittes derselben, sowie der denselben vorhergehenden Symptome. Während das Intervall in beiden Fällen das nämliche war, waren die Anfangserscheinungen und der weitere Verlauf bis zum Ausbruche der Gehirnsymptome in dem ersten lethalen Falle (Fall 6) sehr milde, und es stimmt demnach dieser Fall mit dem Satze, dass die Gehirnerscheinungen im umgekehrten Verhältnisse zu den gastroenteritischen Anfangserscheinungen stehen. Im zweiten Falle (Fall 7) haben wir dagegen trotz sehr heftiger Initialerscheinungen auch ganz bedeutende Gehirnsymptome. Es traten dieselben freilich erst am 4. Tage auf und dauerten nahebei 4 Tage, während im ersten Falle sie schon am 3. Tage ausbrachen und in 10 Stunden zum Tode führten. Bemerkenswerth ist in Fall 7 das rasche Auftreten des Schwindels, eines Symptomes, das in den andern Fällen wenig bemerkt wurde, in diesem Falle aber von Anfang bis zum Eintritt der schweren Gehirnerscheinungen stets angegeben wurde. In Betreff der letztern ist eine ziemliche Aehnlichkeit in beiden Fällen unverkennbar. Die hydrocephalischen Schreie, die Contracturen in den Extremitäten, die halbseitigen, in unsern

Digitized by Google

Fällen linksseitigen convulsiven Bewegungen, die Tendenz der Drehung um die Längsaxe von links nach rechts finden wir in beiden Fällen. Die Angabe Boudier's jedoch, dass das Bewusstsein bis zum Tode erhalten bleibe, traf in beiden Fällen nicht zu. Es war im Gegentheil von Beginn der heftigern Cerebalerscheinungen an ein tiefer Stupor, ja Coma vorhanden. Es hat übrigens diese, wohl hauptsächlich auf die oft erwähnten Fälle der Baronin Boyer und Tochter sich stützende Angabe Boudier's schon durch verschiedene Beobachtungen ihre Bestätigung nicht gefunden.

Was nun das *Gesammtbild* dieser sieben Intoxicationen betrifft, so ersehen wir aus den Krankengeschichten, dass dieses, wenn auch in den einzelnen Fällen hinsichtlich der Intensität ziemliche Verschiedenheiten beobachtet wurden, doch im Allgemeinen mit dem von Boudier und andern Berichterstattern geschilderten übereinstimmt. Besonders gilt diess, mit Ausnahme eines einzigen Falles, für das Intervall vom Genuss der Schwämme bis zum Eintritt der ersten Erscheinungen. In 6 Fällen haben wir ein approximatives Intervall von 9—11 Stunden, und nur in 1 Falle ein solches von nahebei 24 Stunden. In letzterm Falle war jedoch der Genuss ein viel geringerer. — In diesem langen Intervalle nun scheinen zum grossen Theil auch die Gefahren dieser Vergiftungen begründet zu sein, da dasselbe einer Resorption des giftigen Prinzipes gewaltig Vorschub leisten mag. Wenn in unsern Fällen nur einmal die bestimmte Angabe gemacht wurde, dass auch Schwämme erbrochen worden seien, so lässt diess wohl darauf schliessen, dass in dieser langen Incubation die Weiterbeförderung derselben aus dem Magen in den Darmkanal schon vor sich gegangen, und dass die Resorption des giftigen Prinzipes bei Eintritt der Initialerscheinungen wohl

Digitized by Google

zum Theil erfolgt sei. Von Paulet wird dies bereits angenommen, wenn er sagt: „il paraît, par la manière lente dont ce poison agit, et par la nature des symptômes, qu'il affecte d'abord les secondes voies, et ensuite l'origine des nerfs et le cerveau, d'où s'ensuivent les défaillances et l'assoupissement.

Was die einzelnen Symptome betrifft, so sind hier zu unterscheiden die gastroenteritischen und die Gehirnerscheinungen. Ueber beide haben wir bereits in den Krankengeschichten uns ausführlicher ausgesprochen, und haben besonders gesehen, dass ziemliche Varietäten in den gastroenteritischen Erscheinungen konstatirt wurden, indem in den einen Fällen z. B. mehr das Erbrechen, in den andern mehr die Darmerscheinungen vorwiegend waren. — Die Gehirnerscheinungen sind bei den lethal verlaufenen Fällen schon so ausführlich behandelt worden, dass wir auf dieselben nicht mehr zurückzukommen brauchen.

Was die *Prognose* betrifft, so ist dieselbe nach übereinstimmenden Berichten älterer und neuerer Beobachter eine sehr schlimme. Zwei Drittheile der Erkrankungen sollen zum Tode führen. Wenn wir in unsern Fällen ein etwas günstigeres Verhältniss zu verzeichnen haben, so darf dies jedenfalls nur dadurch erklärt werden, dass überhaupt die Menge der genossenen Schwämme eine nicht sehr bedeutende gewesen ist, und dass insbesondere die Erwachsenen, welche ohnedies eine grössere Resistenz darboten, entschieden weniger davon genossen haben, als die Kinder. Ausserdem ist es nicht sehr unwahrscheinlich, dass das Schwammgericht nicht ausschliesslich aus Amanita phalloides bestanden habe, sondern dass demselben wahrscheinlich auch Amanita vaginata beigemischt gewesen sei.

Digitized by Google

In Betreff der *Behandlung* wird gewöhnlich als erste Indication schleunige Entfernung der Schwämme durch Brech- und Abführmittel aufgestellt. So richtig nun diese Vorschrift für solche Gifte sein mag, die bald nach ihrer Einverleibung in den Körper Symptome bedingen, so wenig Hoffnung kann man leider bei den Vergiftungen mit Am. phalloides auf diese Mittel, und besonders auf die Brechmittel, setzen, da wohl meistens bei Eintritt der ersten Erscheinungen schon ein guter Theil des giftigen Prinzips zur Resorption gelangt ist. Kommt zudem der Arzt erst spät zu bereits durch Brechen und Diarrhöe sehr heruntergekommenen, wie Cholerakranke daliegenden Patienten, so wird sich demselben wohl zunächst die Nothwendigkeit einer analeptischen Methode aufdrängen.

In unsern Fällen haben wir von Laxantien ziemlich ausgiebig Anwendung gemacht. Es wurde Ricinusöl, sowie Abführlimonade öfters gebraucht, in den schwerern Fällen freilich verbunden mit Analepticis. Eis, Citronensaft, essighaltige Getränke, Opium, sowie das als Antidot gepriesene Tannin wurden ebenfalls versucht. Dass die schwereren Cerebralerscheinungen nur eine symptomatische, von der gewöhnlichen, bei Gehirnentzündungen gebräuchlichen, nicht abweichende Behandlung zuliessen, braucht wohl nicht erwähnt zu werden. Ob vielleicht das bei den Fliegenschwammvergiftungen als wirksames Gegengift gepriesene Atropin auch bei den Vergiftungen mit Am. phalloides etwas zu leisten vermöge, kann wohl erst durch weitere toxikologische Studien und Experimente ermittelt werden. In unsern Fällen kam dasselbe nicht zur Verwendung.

Solange es nun den toxikologischen Forschungen nicht gelingen sollte, ein wirksames Antidot ausfindig zu machen, welches auch den mit erstaunlicher Raschheit auftreten-

Digitized by Google

den Umsetzungsprozessen im Körper (Verfettungen) Einhalt zu bieten vermag, wird, bei der Unzuverlässigkeit der bisherigen Behandlungsmethoden, das Hauptaugenmerk vorzüglich darauf gerichtet sein müssen, diese Vergiftuntungen möglichst zu verhüten oder zu beschränken. Ausser den Aufklärungen, die durch Vorträge und populär gehaltene Abhandlungen competenter Schwammkenner dem Publikum in dieser Absicht gegeben werden können, sind es vor Allem zweckmässige sanitätspolizeiliche Vorkehren, welche hier als wirksamste prophylactische Massregeln in Betracht kommen. — Es können dieselben wohl nur in einer strengen Marktpolizei bestehen, welche eine durch tüchtige Kenner vorzunehmende genaue Untersuchung der auf den Markt gebrachten Schwämme, sowie das Verbot des Hausirhandels mit denselben sich zur Aufgabe macht. Im Interesse einer leichtern und schnellern Kontrole und Ueberwachung ist es jedoch unbedingt nothwendig, dass der Verkauf der Schwämme auf einen besonders abgegrenzten Schwammmarkt beschränkt werde.

Wenn auch die hierauf abzielenden Bemühungen der städtischen Sanitätskommission noch nicht zu einem ganz befriedigenden Resultate geführt haben, so wollen wir doch die Hoffnung nicht aufgeben, dass wiederholte Schritte bei den Behörden doch schliesslich zur Durchführung der beantragten sanitätspolizeilichen Massregeln führen werden.

Digitized by Google

Fig. 1

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4a

4b

4c

4d

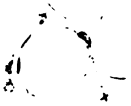
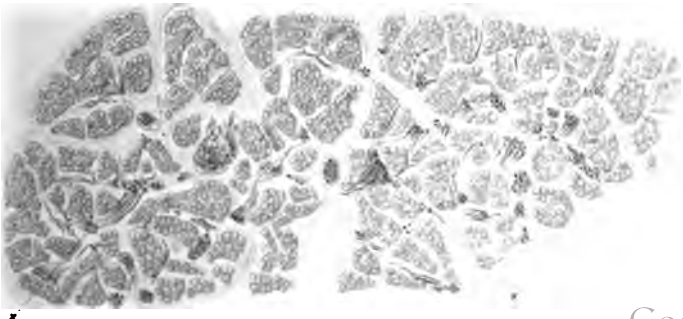


Fig. 5.



Digitized by Google

Digitized by Google

7,5 μ.

6 μ.
9 μ.

Digitized by Google

ler pinxit

Lips lith Ber

Digitized by Google

Mittheilungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1885.

II. Heft.

Nr. 1119–1132.

Redaktion: Dr. phil. J. H. Graf.

Bern.
(In Commission bei Huber & Comp.)
Buchdruckerei Paul Haller, vormals Haller'sche Buchdruckerei.
1885.

Digitized by Google

Inhalt.

	Seite der Sitzungsberichte.	Seite der Abhandlungen.
Familiant, Victoria, Dr. med., Beiträge zur Vergleichung der Hirnfurchen bei den Carnivoren und den Primaten im Anschlusse an die Untersuchung eines Löwen-Gehirns. Mit 2 Tafeln		49
v. Fellenberg, Edm., Dr. phil., Bergingenieur, Ueber ein neues Vorkommen von Bergkrystall in der Schweiz		99
Fueter-Schnell, P., Apotheker und Grossrath, Aus dem Gebiete der Lebensmittelchemie . .		82
Mützenberg, Ernst, Dr. med., Ueber das Vorkommen der vasculären Welle in der Carotiscurve. Mit 2 Tafeln		1
Thiessing, Dr., Journalist, Ueber Höhlenfunde im Jura	XIII	

Bemerkung der Redaktion.

Durch ein Versehen der Druckerei sind leider in diesem Hefte nur die Sitzungsberichte im Anschluss an das schon erschienene erste Heft fortlaufend paginirt, die Abhandlungen beginnen wieder mit pag. 1, ein Umstand, der beim Einbinden aller pro 1885 erscheinenden Hefte zu beachten ist.

Digitized by Google

Ernst Mützenberg.

Ueber das Vorkommen der vasculæren Welle in der Carotiscurve *).

Theilweise vorgetragen in der Sitzung vom 9. Mai 1885.

Während in der Diagnostik der alten Aerzte der Puls eine Hauptrolle gespielt, ja zur Erkennung der verschiedenen Krankheitsphasen beinahe den einzigen Anhaltspunkt geboten, trat derselbe nach der Einführung der Thermometrie hinter diese zurück, da letztere für die Erkenntniss einer Menge pathologischer Zustände, vorab aller fieberhaften, viel sicherere und objektivere Zeichen gewährte, als die damals allein gebräuchliche palpatorische Untersuchung des Pulses, die ausser der Grösse und Frequenz der Pulswelle dem nicht sehr geübten Untersucher wenig Sicheres leistete.

Erst nachdem die Medicin sich neue Hülfsmittel zur Beobachtung des Pulses verschafft hatte, als man im Stande war, denselben als objektives Bild zu fixiren, hat sich die Pulslehre eines neuen Aufschwungs zu erfreuen gehabt; namentlich ist es der Sphygmographie gelungen, das treueste Abbild der Pulsschwankung zu liefern. Diese besonders von Marey geförderte Art und Weise, die Arterienbewegung als eine Curve zu fixiren, die in ihren auf- und absteigenden Schenkeln sämmtliche Bewegungs-

*) Die der vorliegenden Arbeit zu Grunde gelegten Untersuchungen wurden im Laboratorium der Irrenanstalt Préfargier (b. Neuenburg) unter der Anleitung von Herrn Dr. G. Burckhardt, Direktor der Anstalt, aufgenommen. Ich benutze hier die Gelegenheit, ihm dafür, sowie für das gütigst überlassene Material, die ausführige mir zur Verfügung gestellte Literatur und die vielfachen Anschläge meinen wärmsten Dank abzustatten und ebenso allen Übrigen, die mir das Zustandekommen der Arbeit erleichtert haben, insbesondere Herrn Prof. Kronecker in Bern, für seinen mannigfachen Rath meine tief empfundene Erkenntlichkeit auszusprechen.

Der Verfasser.

Digitized by Google

vorgänge im Arterienrohr, seien sie lokal oder central bedingt, auf's Genauste wiedergibt, hat die Pulslehre wieder gehoben und zu einer Menge neuer Beobachtungen, neuer Ergebnisse geführt. Wenn auch praktische Gründe die Sphygmographie noch nicht so verallgemeinert haben, wie es ihre Wichtigkeit erheischte, so haben doch die damit in physiologischen und pathologischen Laboratorien gemachten Experimente ihren Werth allseitig anerkennen lassen, zumal der Cirkulationsapparat mehr als irgend ein anderes organisches System die allgemeine Körperbeschaffenheit wiederspiegelt. Besonders aber hat die Psychiatrie, diejenige medicinische Disciplin, die bisher noch am Meisten der pathologisch-anatomischen Grundlagen entbehrt, die namentlich in den letzten Jahrzehnten nach Massgabe ihrer inneren Entwickelung und der Zunahme ihres wissenschaftlichen Charakters um so eifriger nach objektiven Grundlagen gesucht, mit Begierde nach der Sphygmographie gegriffen und dieselbe in ihren Dienst gezogen. Von der Thatsache ausgehend, dass die Cirkulation für die Ernährung des Gehirns das massgebende Moment ist, dass von dem Ernährungszustand desselben dessen physiologischer, event. pathologischer Charakter abhängt, glaubte man aus der Art und Weise, in der die Blutbewegung vor sich geht, aus den Erscheinungen, die dabei an Herz und Blutgefässen zu beobachten sind, auf die die Cirkulationsorgane beherrschenden Innervationscentren und auf das von jenen mit Blut versorgte Gehirn rückschliessen zu dürfen. Von diesem Gedanken geleitet, hat namentlich Wolff*) genaue Beobachtungen über den Charakter des Pulses beim gesunden und kranken, spe-

*) *Wolff*, Beobachtungen über den Puls bei Geisteskranken, Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie, Bd. 24—26.

Digitized by Google

ziell geisteskranken Menschen angestellt, und ist dadurch zu neuen interessanten, freilich vielfach bestrittenen Schlüssen gelangt. Nach ihm ist der Puls bei normaler Temperatur trikrot; steigt die Temperatur, tritt Fieber auf, so verliert derselbe seinen trikroten Charakter und geht über in den dikroten, der um so ausgesprochner wird, je höher die Temperatur. Dieser Parallelismus zwischen Puls und Temperatur charakterisirt den normalen Verlauf akuter fieberhafter Krankheiten. Ist dieser Parallelismus gestört, so haben wir es mit einer Krankheit oder Krankheitsperiode zu thun, in der die Betheiligung des Centralnervenapparats ungewöhnlich gross und gefahrbringend ist. Gestört finden wir dieses gegenseitige Verhältniss mehr oder weniger bei fieberhaft verlaufenden Krankheiten des Nervensystems. Dauernd bleibt die Störung bei den zur Rückbildung unfähig gewordenen Psychosen, indem der Puls eine vom normalen ganz abweichende Form annimmt und zum Pulsus tardus, dem Normalpuls der unheilbaren Psychosen wird. Letzterer kommt zwar, wenn auch allerdings weniger vollkommen, auch im Verlaufe anderer Krankheiten vor; dabei bietet aber der Nichtgeisteskranke zahlreiche pathologische Erscheinungen vom Centralnervensystem aus dar und klagt, während sich der unheilbare Geisteskranke bei diesem Pulse relativ am Wohlsten befindet und dem oberflächlichen Beschauer sogar psychisch gesund erscheinen kann. Ueberhaupt ist bei allen Geisteskranken, seien sie körperlich gesund oder krank, der Puls bloss vorübergehend normal, meist trägt er den Charakter mehr oder weniger ausgesprochener Tardität, selten ist er so, wie er einem geistig Gesunden während einer Krankheit zukommt, im Gegentheil charakterisiren die dem Psychotischen eigenen pathologischen Pulsphasen den Grad der Geisteskrankheit,

Digitized by Google

wie weit dieselbe fortgeschritten, so dass die von der Norm am meisten abweichenden Pulsbilder am Ende der Krankheit, in dem Stadium anzutreffen sind, wo die akute Krankheit abgelaufen, die psychische Schwäche, der Blödsinn eingetreten ist. Da mit der völligen Genesung völlig normaler Puls eintritt, und auch bei Fällen von wirklicher Heilung die tarden Pulsformen nie andauernd vorkommen, so folgt, dass aus dem Puls der Geisteskranken sich deren Prognose ergibt. Diese pathologische Umgestaltung des Pulsbildes ist um so leichter begreiflich, wenn man bedenkt, welch' zahlreiche Alterationen das Gefässsystem der Geisteskranken aufweist, wie hier ein Gefässbezirk gelähmt ist, dort, wie z. B. oft im Gehirn, der pathologisch-anatomische Befund in Erweiterung der grossen und kleinen Arterien besteht, in Metamorphosen der Gefässwände bis zu den Capillaren oder Entartung des Herzmuskels, wie leicht die Gefässe auf Temperatureinwirkungen reagiren, Kälte zu Stauungen im Venensystem, unregelmässiger Blutvertheilung, Wärme zu übermässigen Blutwallungen und allgemeiner Hyperaemie führt, wie überhaupt als Folge träger Cirkulation mannigfache Ernährungsstörungen auftreten, die sich namentlich auf nervösem Gebiet äussern und speziell die Leistungen der vasomotorischen Nerven vermindern. Dieses gemeinsame Abweichen der meisten Geisteskranken vom Normalen charakterisirt jene mit völliger Umwandlung der Nervenfunktionen einhergehende, so häufig vorkommende und daher auch forensisch wichtige Zustände, welche Griesinger konstitutionelle Neuropathieen nennt.

Wenn auch Wolff's Sätze auf vielfachen und energischen Widerspruch stiessen, wenn sie sich auch in der Allgemeinheit, wie er sie ausgesprochen, nicht bewährten, so gebührt ihm doch das grosse Verdienst, auf den Um-

Digitized by Google

stand aufmerksam gemacht zu haben, dass ein gewisser und vielfach sehr enger Zusammenhang besteht zwischen den Cirkulationserscheinungen an den Gefässen und gewissen cerebralen, respective psychischen Zuständen. Er hat auf neue Bahnen hingewiesen, auf welchen ein erfolgreicher Schritt in der Erkennung der pathologischen Grundlagen vieler cerebraler Erscheinungen und der richtigen Wahl der Methode, gegen dieselben anzukämpfen, gethan werden kann.

Uebrigens haben sich auch verschiedene Forscher den Ausführungen Wolff's in weitgehender Weise angeschlossen. So glaubte Schröter*) die Wolff'schen Angaben wenigstens dahin bestätigen zu können, dass der Puls der Geisteskranken bloss vorübergehend normal sei.

Auf die entgegengesetzte Seite stellte sich Grashey**), der Wolff's Ansichten verwarf, weil er die Pulscurven unrichtig erkläre. Der Pulsus tardus sei nicht bedingt durch verminderte Leistung der vasomotorischen Nerven, — letztere führe zu dikroten Curven mit spitzen Gipfeln — sondern durch vermehrten Widerstand im Verästlungsgebiet der Radialis, gestatte also trotz seines häufigen Vorkommens bei Geisteskranken den Rückschluss nicht, dass es sich bei den constitutionellen Neuropathieen Griesinger's um eine verminderte Leistung des vasomotorischen Nervensystems handle.

Noch vorher hatte in einer Versammlung des psychiatrischen Vereins der Rheinprovinz, Juni 1877, Nötel***)

---

*) Vortrag in Berlin, Juni 1868. Referat in Zeitschrift für Psychiatrie, 5. und 6. Heft.

**) *Grashey.* Ueber die sphygmographischen Pulscurven Geisteskranker. Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten. VIII. Band, 2. Heft.

***) Nötel, Vortrag: Referat in Zeitschrift für Psychiatrie. I. Heft 1878.

Digitized by Google

sich dahin geäussert, dass Wolff mit der Ansicht, der Pulsus tardus sei das Charakteristikum einer neuropathischen Constitution, deren gründliche Heilung nicht mehr möglich, zu weit gehe. Richtig sei, dass bei unheilbaren Geisteskranken meist Pulsus tardus vorkomme, doch habe er auch bei Gesunden denselben oft beobachtet; um dessen Ursprung sicher zu ergründen, müssten verschiedene Gefässgebiete untersucht, und um ihn auf centrale Ursachen zurückzuführen, peripher liegende eliminirt werden können.

Ebensowenig positiv haben sich, gestützt auf ihre Kontrollversuche Jolly und v. Rinecker*) ausgesprochen, während Clauss**) Wolff's Beobachtungen theilweise bestätigte. Er findet bei Geisteskrankheiten selten normale Pulsbilder, hat sie jedoch ausnahmsweise schon bei Manie, Epilepsie und erregten Paralytikern gesehen, stellt aber nicht in Abrede, dass das Vorhandensein trikroter, resp. das Fehlen dikroter, tarder Pulsbilder in vielen Fällen eine günstige Prognose ergebe. Hingegen findet er in seinen Untersuchungen den Wolff'schen Satz nirgends bestätigt, dass bei Psychosen das regelmässige Zusammengehen von Temperatur und Puls gestört sei, und namentlich bei veralteten Psychosen trotz hohen Fiebers der Puls nicht in gewöhnlicher Weise dikrot werde, sondern trikrot bleibe; er hält dafür, dass der Puls Geisteskranker im Fieber dieselben Veränderungen eingehe, wie derjenige anderer Individuen; nur bei senilen Personen sah er keine wesentliche Veränderung der stationären Pulsbilder, nicht einmal für die Paralyse hat er in allen Fällen eine Lähmung des vasomotorischen Nervensystems nach-

---

**) v. Rinecker, Vortrag in Karlsruhe. Referat in Zeitschrift für Psychiatrie. 1878.

**) Zeitschrift für Psychiatrie und gerichtliche Medizin. Læhr 1883.

Digitized by Google

gewiesen, und schliesst, dass es jedenfalls nicht allein das vasomotorische System ist, welches die Entstehung und den Verlauf der Psychosen bedingt Mehr Zustimmung erhielt Wolff in den Beobachtungen Rothhaupt's,*) der aus sechs bei Paralytikern aufgenommenen Curven schliesst, dass bei der Paralyse eine allmählich fortschreitende Lähmung des vasomotorischen Nervensystems bestehe.

Andererseits hat Mendel**) weder an den vielen vorliegenden Carotis- noch Radialiscurven von Maniacis und Paralytikern Abweichungen vom normalen Pulsus trikrotus gesehen.

Siemens fand bei gesunden rüstigen Individuen Tardität und hinwiederum bei kräftigen Geisteskranken normalen Puls. Uebrigens hatten schon Marey und später Riegel gezeigt, dass der normale Puls Schwankungen in Betreff der Dikrotie mache und der Greisenpuls normaliter ein tardus sei. Ausserdem beweisen die Tabellen von Clauss, dass auch prognostisch die tarde Pulsform die ihr zugeschriebene ungünstige Bedeutung nicht habe.

Cougnet und Lombroso***) richteten bei ihren sphygmographischen Untersuchungen bei Geisteskranken ihr Augenmerk dahin, ob gewisse schmerzhafte oder angenehme Ausdrücke an ihrer Pulscurve anders sich äussern, als bei Gesunden, und gelangten zu dem Resultat, dass Eindrücke, welche in der Pulscurve normaler Individuen markante Aenderungen hervorbrachten, bei De-

---

*) Rothhaupt. Die Pulsformen der Paralysis progrediens, Referat im Centralblatt für mediz. Wissenschaften.

**) Mendel. Die progressive Paralyse der Irren. Berlin 1880.

***) Cougnet und Lombroso. Sphygmographische Untersuchungen an Geisteskranken und Verbrechern. Archiv für Psychiatrie, Bd. II, Heft 2.

Digitized by Google

menz und moralischem Irrsinn keine augenfälligen Erscheinungen aufwiesen.

Eugène Gley,*) der mit dem Kardiographen die Functionen von Herz und Blutgefässen bei geistiger Thätigkeit untersuchte, fand, dass mit der Intensität der Aufmerksamkeit die Zahl der Pulse zunehme, an der Carotis Dilatation und Zunahme des Dikrotismus, an der Radialis das Gegentheil stattfinde.

Ebenso hat Ragosin**) graphische Untersuchungen über Puls und Athmung bei Geisteskranken angestellt, indem er die Veränderungen betrachtete, welche unter dem Einfluss von durch Faraday'sche Ströme von mässiger Stärke hervorgerufenen Schmerzen bei verschiedenen Krankheitsformen auftreten würden; kurz, nachdem einmal durch Wolff die Idee durchgedrungen war, dass die genaue Untersuchung circulatorischer Vorkommnisse vermittelst des Sphygmographen und Vergleichung der unter verschiedenen Bedingungen, bei verschiedenen Personen und verschiedenen Krankheiten gewonnenen Resultate am ersten ein Einblick in das dunkle Gebiet der Hirnphysiologie und Pathologie gewonnen werden könne, hat sich die Forschung mit aller Gründlichkeit auf dieses Gebiet geworfen.

Freilich sah man bald ein, dass vom Verhalten der Gefässbewegung an der Radialis z. B. nicht auf diejenige im Gehirn geschlossen werden dürfe, dass für diese und jene eben ganz verschiedene Bedingungen massgebend sein können, die verschiedenen Gefässgebiete von verschiedenen Centren aus innervirt und daher, weil eventuell

*) Eugène Gley, Archive de physiol. et pathol. 1881, 54.

**) Leo Ragosin. Die Resultate graphischer Untersuchungen von Puls und Athmung bei Geisteskranken. Dissertation, St. Petersburg 1882.

Digitized by Google

ganz anderen Reizen ausgesetzt, auch ungleich reagiren werden. Das sicherste Vorgehen, um über die Gehirnfunctionen Aufschluss zu erhalten, ist demnach die Untersuchung der Hirngefässthätigkeit.

Zu diesem Zwecke suchte Fischer*) auf experimentellem Wege an Pferden die Innervation der Piagefässe zu ergründen. faradisirte Vagus und Sympathicus, ohne zu bestimmten Schlüssen zu gelangen.

Naunyn und Schreiber**) bemerkten, dass durch Compression des Gehirns curarisirter Thiere jene rhythmisch wiederkehrenden Druckschwankungen der Gefässe (spontane Undulationen, vasculäre Welle) auftreten, von denen unten weiter die Rede sein wird.

Salathé***) schloss aus seinen weitläufigen Forschungen über Gefässbewegungen im Gehirn, dass dieselben an den Einfluss der Herzthätigkeit und Respiration gebunden sind, und stellt den Satz auf, dass die in einem total verknöcherten Schädel befindliche Flüssigkeitsmenge stets dieselbe bleibe, dass jeweilen bloss ein Wechsel stattfinde zwischen der Quantität des Blutes und der im Gehirn-Rückenmarkskanal enthaltenen Flüssigkeit.

Namentlich aber hat Mosso nicht nur schon früher den engen Zusammenhang zwischen Hirn-, Herz- und Gefässthätigkeit nachgewiesen und u. A. graphisch demonstrirt (Diagnostik des Pulses in Bezug auf die lokalen Veränderungen desselben, Leipzig 1879) welch' tief greifende Aenderungen der Puls auf direktem Wege, ohne Vermittlung des Herzens erleidet, sondern auch neuer-

---

*) Fischer. Therapeut. Galvanisat. des Sympath. Leipzig, 1875.

**) Naunyn und Schreiber. Ueber Gehirndruck. Leipzig, 1881.

***) Salathé. Mouvement du cerveau. Paris 1877.

Digitized by Google

dings darüber sehr instructive Arbeiten*) aufzuweisen: Sphygmographische Aufnahmen des Hirnpulses an einem Individuum, das in Folge von Syphilis, und zweier anderer, welche durch Traumata an bedeutendem Defekt der Schädeldecke litten, gaben ihm die interessantesten Aufschlüsse über das Verhalten des Blutkreislaufes im Gehirn. So zeigen seine Sphygmogramme, dass für ihre Form bloss zum geringern Theil der Einfluss des Herzens massgebend ist, dass wohl Rhythmus und einigermassen die Pulshöhe darauf zurückzuführen sind, hingegen alle übrigen charakteristischen Zeichen des Pulses lediglich von den Gefässen abhängen, worin nach dem jeweiligen Zustand der Gefässwände des arteriellen Röhrensystems die vom Herzen verursachte Blutwelle ihre mannigfachen Modifikationen erfährt. In der Weise liessen sich die Alterationen beobachten, welche das Hirnvolumen und die Pulshöhe unter der Einwirkung der Vorstellungsthätigkeit, der Sinnes- und Gemüthseindrücke durchmacht, welche der Schlaf, das Erwachen, vermehrte oder verminderte geistige Thätigkeit, Veränderungen der Respiration auf die Hirnpulscurve ausüben. Durch gleichzeitiges Kontrolliren der Gefässerscheinungen am Arme vermittelst des Plethysmographen und am defekten Schädel durch den Sphygmographen ergab sich die wichtige Thatsache, dass, während die Arterien sich in einer Provinz des Gefässsystems erweitern, sie zur Erhaltung des Volumens sich in einer andern zusammenziehen, dass also das Gefässsystem in fortwährender Bewegung begriffen ist.

Auch Burckhardt**) betont, dass häufig grosse Gegensätze in den Sphygmogrammen verschiedener Arterien

*) Mosso. Ueber den Kreislauf des Blutes im menschlichen Gehirn, Leipzig, 1881.

**) Burckhardt, Ueber Gehirnbewegungen. Bern, 1881.

Digitized by Google

bestehen, z. B. der Radialis und Carotis, und weist darauf hin, dass das Pulsbild der Carotis äusserst wichtige Aufschlüsse über den intracraniellen Gefässzustand gibt. Letzteres ist von um so grösserer Bedeutung, als der Forscher auf diesem Gebiet selten offene Schädel zur Verfügung hat: nur etwa bei Kindern mit noch vorhandenen Fontanellen oder bei pathologischen Individuen mit auf irgend eine Weise aquirirten Schädellücken, und daher meist durch Experimente am thierischen Körper sich Kenntniss verschaffen muss, wobei er zu Resultaten gelangen kann, die den Verhältnissen am menschlichen Körper nicht oder nur theilweise entsprechen.

Der Diagnostiker vollends gelangt gar nie dazu, durch unmittelbares Anschauen sich das richtige Bild von dem intracraniellen Gefässzustände zu entwerfen. So bedeutend daher auch die durch die mannigfachen Versuche und Arbeiten über Bewegung der Hirngefässe gewonnenen Resultate waren, so genügen sie doch nicht, um der von Wolff gegebenen Anregung gerecht zu werden; vielmehr muss man im Bestreben, aus den Gefässbewegungen etwelchermassen auf den Zustand des Gehirns schliessen zu können, auf eine Weise vorgehen, die allgemein anwendbar ist. Wir wissen, dass die Innervation der Gefässe von verschiedenen Gefässnervencentren aus regiert wird, die mehr oder weniger miteinan der verbunden sind, dass Grosshirnrinde, medulla oblongata und medulla spinalis solche enthalten, der Sympathicus, der hauptsächlichste Gefässnerv, mit jenen Centren in Verbindung steht, und jedenfalls einzelne Gefässprovinzen gesondert und in verschiedenem Sinne von diesen Centren aus beeinflusst werden können. Nun richten sich die Gefässbewegungen jeweilen nach dem Charakter und den Bedürfnissen des zu versorgenden Gebietes. Ist z. B. im Arm ein gewisser Reiz vorhanden, so

Digitized by Google

wirkt dieser auf reflectorischem Wege auf die Blutbahnen des Arms zuerst contrahirend; nachher erweitern sich diese, lassen in ihrem Tonus nach und es findet nach dem alten Erfahrungssatz „ubi stimulus, ibi affluxus", dahin ein erhöhter Zufluss statt.

Wollen wir uns also über intracranielle Gefässzustände unterrichten, so liegt uns zunächst ob, das Verhalten der zuführenden Gefässe zu prüfen, drehen also obigen Satz um und suchen aus dem affluxus auf den stimulus zu schliessen. Da die Vertebrales ihrer Unzugänglichkeit wegen nicht untersucht werden können und in ihrem Verhalten sich vermuthlich von den Carotiden nicht wesentlich unterscheiden, so halten wir uns an die Letzteren mit um so mehr Recht, als sie besonders die uns interessirenden Theile mit Blut versorgen und daher wohl für die motorischen, sensiblen, sensorischen und psychischen Aeusserungen des Gehirns massgebend sind. Der Einfluss der Nerven auf die Gefässe wird durch die Muskulatur der Letztern vermittelt und äussert sich in Contraktionen und Dilatationen des Gefässrohrs. Je nachdem diese vorhanden oder fehlen, stark oder schwach sind, überhaupt je nach ihrem Auftreten lässt sich ein Rückschluss machen auf die Energie der nervösen Centren. Nun kommen aber Alterationen der Gefässweite auch auf mechanische Weise zu Stande. Bekanntlich gilt als eine der charakteristischen Eigenschaften der Gefässwand die Elasticität. Die Contraktion des Herzens treibt die Blutsäule in's Gefäss; letzteres dehnt sich vor der andringenden Gewalt vermittelst der Nachgiebigkeit seiner Wände, contrahirt sich nach Aufhören des einfliessenden Blutstroms der elastischen Eigenschaft wegen, ohne dass irgend ein nervöser Einfluss mitzuhelfen braucht. Letzterer kann vorhanden sein, lässt sich aber

Digitized by Google

nicht ohne Weiteres von der Wirkung der Elasticität trennen und als gesonderte Kraft betrachten. Zur Erkenntniss der Muskelwirkung bei der Gefässcontraktion, deren genaue Beobachtung allein uns über den Zustand der sie bedingenden Hirn- und Rückenmarksparthien aufklärt, zu gelangen, dazu hat Traube*) den Weg gezeigt, indem er bei einem curarisirten Thier, dem beide Vagi durchschnitten waren, bei künstlicher Respiration regelmässige grosse, wellenförmige Schwankungen des Blutdrucks nachwies. Seine Curven zeigen bis 7 Wellen in der Minute, was beweist, dass weder respiratorische noch cardiale Einwirkung dieselben erzeugte, sondern, wie er richtig erkannte, es sich hier um eine selbstständige eigenartige Aeusserung des Gefässnervencentrums handle, eine Erscheinung, die seither vielfach beobachtet auch an Hirnpulscurven des Menschen als normales Vorkommen sichergestellt und als sog. vasculäre Welle, eine Bewegung der Gefässe anzeigt, die von sensiblen Fasern auf reflectorischem Wege angeregt durch Vermittlung der Gefässnerven in den Gefässmuskeln ausgelöst wird. In den vasculären Wellen also haben wir den Ausdruck der arteriellen Muskelerregungen; sie spielt zweifelsohne eine besondere Rolle in der Physiologie und Pathologie der Hirnblutbahnen, indem sowohl Mosso wie Burckhardt dieselbe in ihren Hirnpulsbildern ausnahmslos und sehr deutlich ausgedrückt vorfinden. Letzterer hat sie bei einigen daraufhin gestellten Untersuchungen auch an der menschlichen Carotis gesehen, und gibt dem Gedanken Raum, dass sie dort normales Vorkommniss sei und als allgemeine Gefässbewegung durch Vermittlung der Gefässcentren hervorgerufen, einen ganzen Gefässbezirk von seinem Ursprunge an beherrschen, also z. B. von der Carotis ausgehend

*) Traube, Gesammelte Beiträge, I. Bd. Berlin 1871.

Digitized by Google

über die Hirngefässe sich ausbreiten könne, demnach beider Bewegungen sich mehr oder weniger entsprechen, so dass man von dem einen auf die andern schliessen dürfe. Wollen wir also Aufklärung über cerebrale Vorgänge, so prüfen wir, gestützt auf obige Auseinandersetzung, die Erscheinungen an der Carotis, vor Allem auch ihr Verhalten zur vasculären Welle und entscheiden auf experimentellem Wege endgültig die Frage:

Ist die vasculäre Welle an der Carotis des gesunden Menschen wirklich vorhanden und als regelmässige Erscheinung sphygmographisch nachweisbar?

Zur Lösung dieser Frage hat Verfasser im Laboratorium der Irrenanstalt Préfargier an zahlreichen mehrentheils gesunden Individuen circa 40 Curven aufgenommen, die zu analysiren und namentlich auf vasculäre Schwankungen hin zu prüfen, Gegenstand der folgenden Erörterung bildet. Zur Aufnahme wurde der Registrirapparat Marey benutzt und zu einer Umdrehung von einmal per Minute eingestellt. Die Befestigung der Kapsel am Hals geschah vermittelst eines von Hipp in Neuchatel nach den Angaben Burckhardt's ausgeführten Apparats auf folgende Weise:

Der zu Untersuchende lag auf einer auf den Boden hingelegten Matraze horizontal ausgestreckt; der Kopf ruhte auf einem ausgepolsterten Brett und wurde von zwei Klammern festgehalten, die an seitlich vom Brett aufsteigenden Balken befestigt waren. Mit einem von der Basis aus nach aufwärts gerichteten Eisenstab war durch eine Schraube ein drehbarer Hebelarm fixirt, welcher vermittelst eines Kugelgelenks die Aufnahmskapsel (Tambour récepteur*) trug. Von der die letztere bedeckenden

*) Marey, La méthode graphique dans les sciences expérimentales et particulièrement en physiologie et en médecine (page 447).

Digitized by Google

Membran aus reichte ein Stift auf die Arterie und ruhte darauf vermittelst eines 5 Centimesstückgrossen, der Arterienform entsprechend gebogenen Metallplättchens. Der von der Arterie durch den Stift nach der Aufnahmskapsel geleitete Stoss wird durch Lufttransmission einer zweiten Kapsel (tambour à levier inscripteur) mitgetheilt und von derselben durch eine Hebelvorrichtung auf die rotirende Trommel übertragen, und dort auf das berusste Papier aufgeschrieben. Eine am beweglichen Tisch angebrachte Feder beschreibt die Grundlinie, eine andere als Elektromagnet mit einem elektrischen Secundenpendel in Verbindung stehende schreibt die Zeit nach Sekunden auf. Die Trommel wird durch ein Gewichtsuhrwerk gedreht.

Bedeutende Schwierigkeiten bot anfangs das Fixiren der Aufnahmskapsel an die Arterie; die erste Methode (nach Verdin), durch ein Kautschukband die Kapsel, resp, das Metallplättchen an derselben an die Carotis zu drücken, erwies sich in den meisten Fällen als unpraktisch, indem durch den zu starken Druck, der auf diese Weise auf den Kehlkopf ausgeübt wurde, reflektorisch eine Schluckbewegung nach der andern sich auslösste, so dass der dadurch weggeschobene Apparat jeden Augenblick wieder in die richtige Lage gebracht werden musste. Das neue Vorgehen (nach Burckhardt und Hipp), das Metallplättchen auf der Carotis nur leicht aufliegen zu lassen und die Kapsel nicht am Individuum, sondern auswärts an einem nicht leicht verrückbaren Stützpunkt zu befestigen, erwies sich in unsern Fällen als viel günstiger, indem durch den zuweilen fast unmerklichen Druck, der auf dem Blutgefässe lastete, dessen Bewegung auch keinen daherigen Alterationen ausgesetzt war; andererseits war der Apparat viel weniger von den Bewegungen des Halses abhängig, wenn auch z. B. Schluckbewegungen noch markant genug

Digitized by Google

in der Pulscurve sich ausdrückten und die Metallplatte verschoben, bot also möglichst objektive Bilder, und drittens war der zu Untersuchende von jeder Belästigung frei, sobald die Kapsel einmal ihre richtige Stellung inne hatte, so dass er jeweilen während der Aufnahme sich einem süssen Schläfchen hingeben konnte. So waren die Bedingungen zu einer ungestörten, continuirlichen Aufzeichnung vorhanden, indem ein ganzer Bogen ohne Unterbrechung geschrieben werden konnte und darauf die Wandlungen leicht zu verfolgen waren, die der menschliche Puls seiner Form und Frequenz nach ohne Einwirkung äusserer Reize in einem bestimmten Zeitraum, hier $^1/_2$—1 Stunde, erleidet. Die Untersuchung wurde mit wenig Ausnahmen an gesunden, kräftigen Individuen vorgenommen, meist Nachmittags von 2—3 Uhr an, zuweilen Abends von $7^1/_2$ oder 8 Uhr, jedesmal so, dass kein unmittelbarer Einfluss frischer Nahrungsaufnahme oder anderer Stimulantien der Herzthätigkeit vorauszusetzen war. Am Besten zur Untersuchung erwiesen sich die Individuen geeignet mit magerem, nicht zu kurzem Hals, nicht allzu vorspringenden Muskeln und mit oberflächlich liegender Carotis.

Das Instrument wurde im Trigonum inframaxillare applicirt, an der innern Seite der Clavicularparthie des Sternocleido mastoideus, in der Höhe des obern Randes des Schildknorpels, eventuell bis 3 cm. höher, da, wo die Carotis nur von der Fascia colli bedeckt, am leichtesten durch die Haut palpirt wird. Da die linke Carotis meist zugänglicher war als die rechte, so wurde entsprechend mehr auf dieser Seite operirt. Zuweilen zeigte sich kein wesentlicher Unterschied in den Pulsbildern beider Seiten, während in andern Fällen an der rechten Carotis nur mit Mühe eine gelungene Curve zu erhalten war.

Digitized by Google

Beispiel 1.

Vorliegende Curve (Fig. 1, Taf. I) ist am 15. Oktober 1883 auf genommen und muss von rechts nach links gelesen werden. Das einzelne Pulsbild setzt sich aus verschiedenen Parthieen zusammen: Durch die Contraktion des Herzens wird eine gewisse Blutmenge in die Arterie geworfen und dehnt dieselbe; dadurch wird die auf ihr ruhende Metallplatte gehoben, und beschreibt auf dem oben bezeichneten Wege auf der von links nach rechts rotiren den Trommel das Curvenbild, zuerst die sog. Ascensionslinie *a b:* eine leicht gebogene, der Senkrechten nahe kommende ungebrochene Linie. Je rascher die Ausdehnung der Arterie erfolgt und je langsamer die Trommel rotirt, desto verticaler wird die Ascension und umgekehrt; nun bleibt aber die Umdrehungsgeschwindigkeit der Trommel dieselbe, so dass aus der Neigung der Linie *a b* direkt auf die Energie der Herzsystole und andererseits auf die Dehnbarkeit der Arterien geschlossen werden kann. Ist die Herzcontraktion energisch und erreicht die Arterie mit grosser Geschwindigkeit das Maximum ihrer Ausdehnung, so wird die Ascensionslinie hoch und zugleich steil erscheinen und kaum eine nennenswerthe Abweichung von der Geraden darbieten; bei geringer und langsamer Erweiterung bleibt die Ascensionslinie niedrig und geneigter und weicht concav nach der Abscisse ab. Die Carotis liegt von Allen zur Sphygmographie benutzten arteriellen Gefässen zunächst dem Herzen. Die Kraft der primären Pulswelle ist noch sehr stark und gibt daher, sowie namentlich auch ihres weiten Lumens wegen, bei richtiger Anlage des Aufnahmeapparates, eine steilere und höhere Curve als andere Arterien.

bg ist die Descensionslinie. In *b* auf der Höhe seiner

Digitized by Google

Ausdehnung strebt das Gefäss kraft seiner Elasticität, seine frühere Gestalt wieder anzunehmen, sich zusammen zu ziehen, die empfangene Blutmasse fortzuschaffen. Die dabei entstehende Linie ist gebrochen, 3—4-theilig, polykrot und beweist, dass zu ihrer Entstehung nicht bloss der momentane Herzstillstand und darauf folgende Diastole massgebend sind, sondern noch andere sekundäre Einflüsse in Betracht kommen. Der Gipfelwinkel ist, wie überhaupt immer an der Carotis bei normalen Verhältnissen, sehr spitz, die Descensionslinie *bg* fällt spitzwinklig, gegen die Ascensionslinie geneigt, ab. Bei *c* tritt die erste Unterbrechung auf, das senkrechte Stück geht in die Horizontale *cd* über, beschreibt nach manchen Autoren die „erste sekundäre Erhebung", entstanden durch die ruckweise Contraktion der Arterie; Andere sehen sie als „erste Elasticitätselevation" an, während die Dritten, wie namentlich Grashey,*) darin, und jedenfalls, wie auch vorliegende Curve anzeigt, mit grösserem Recht, den Rest der Gipfellinie der primären positiven Welle sehen. Wäre nämlich der Zufluss von der Aorta ein constanter, so würde auf der Höhe des Gipfels, respective, da der zeichnende Hebel etwas zurückschwingt, etwas tiefer, eine horizontale Linie, hier Verlängerung von *dc* entstehen, welche, sobald der Zufluss aufhört, in den zweiten Theil der Descensionslinie übergeht. Ist die Ascensionslinie mit einer grossen Geschwindigkeit gezeichnet, so entsteht der künstliche Curvengipfel (Wurfcurve) *b*, durch Eigenschwingung des Zeichnungshebels, und dem entsprechend die künstliche Descensionslinie *bc*, wesshalb *dc* als Rest der Gipfellinie aufzufassen ist. Dieser künstliche Curvengipfel wird um so höher, je

*) Grashey, Wellenbewegung elastischer Röhren. Leipzig 1881.

Digitized by Google

schneller und kräftiger die einzelnen Blutswellen in die Carotis geworfen werden und je geringer die Reibung des zeichnenden Stifts an der Russfläche ist, was aus andern aufgenommenen Curven sehr deutlich hervortritt.

Grashey's Ansicht trifft in vielen Fällen zu; doch gibt es Curven, wo trotz langsamer Stiftbewegung dieselbe Erhebung auftritt und desshalb auf andere Einflüsse zurückzuführen ist, sei es auf Rückstoss durch Klappenschluss, sei es auf folgendem Umstand:

Die Descensionslinie entsteht in Folge des durch Kontraktion der Arterienwand bewirkten Abflusses der Blutsäule, welche schon vor gänzlichem Aufhören der Herzsystole vor sich gehen, kann da letztere nicht während des ganzen Verlaufes gleich stark ist, sondern gegen das Ende zu entschieden an Intensität abnimmt, was sich an den meisten Ascensionslinien einigermassen markirt, und nicht, wie Grashey ausführt, allein in Folge Unterbrechung des Zuflusses vom Herzen her, wobei sich die Arterienwand bloss wegen des beim Abfluss nachlassenden Seitendrucks contrahirt. Hingegen helfen allerdings die durch Unterbrechung des Herz-Aortenstromes und durch Zurückweichen des Blutes nach den Klappen bei beginnender Arteriencontraction entstehenden zwei negativen Wellen mit zur Bildung der Descensionslinie, während der Wellenberg der ersten Welle, der sich wieder herstellende Druck auf die Arterienwand in den oben abgegrenzten Fällen als „erste sekundäre Elevation" *) auftritt, derjenige der zweiten als „Rückstosselevation", „dikrotische Erhebung" seinen Ausdruck findet.

Bei *f* findet nämlich eine neue Unterbrechung statt, die sog. „Grossincisur", eine Erscheinung, die mit der

*) Wolff, Charakteristik des Arterienpulses. Leipzig 1865.

Digitized by Google

folgenden zweiten Erhebung, wie keine andere Gegenstand der Forschung und verschiedenartiger Erklärung geworden. Als sog. dikrotische Erhebung in jeder Gefässphysiologie angeführt, bei gewissen Krankheitszuständen mit dem Finger palpirbar, wird sie trotz der vielfachen daraufhin angestellten Untersuchungen in ihrer Entstehung noch ganz verschiedenartig beurtheilt. Albers glaubte, der dikrotische Puls rühre von zwei schnell sich folgenden Systolen des linken Ventrikels her. Traube*) war der Ansicht, er entstehe durch absatzweise Contraktion des Herzens, ebenso der trikrote; wirklich war er auch im Falle, an einem Patienten, dessen Puls Trikrotie zeigte, dieselbe durch Palpation der Herzgegend wahrzunehmen; doch kommt das selten vor und ist nicht als allgemeine Regel aufzufassen, da gründliche Experimentaluntersuchungen zu total anderen Resultaten geführt haben.

Nach Volkmann bewegt sich die primäre systolische Welle rascher in der Mitte des Blutstroms, als an den Wandtheilen, dadurch entstehen zwei Wellen; diejenige der Gefässwand entlang bleibt etwas zurück und bildet die dikrotische Elevation.

Rive, Onimus und Viry lassen dieselbe durch Reflexion der primären Welle an der Peripherie auf eine Art und Weise entstehen, die Marey folgendermassen erläuterte „L'onde lancée par le ventricule se porte vers la périphérie et arrêtée par l'étroitesse des artères qui lui fait obstacle, elle reflue vers l'origine de l'aorte, mais cette voie est fermée par les valvules sygmoides, nouvel obstacle, nouvel reflux et parsuite nouvelle ondulation. Ces oscillations alternatives se produisent jusqu'à ce qu'une nouvelle contraction du ventricule vienne y mettre fin en produisant une nouvelle pulsation."

*) Traube, Beiträge zur Pathologie und Physiologie, 3 B. 1878.

Digitized by Google

Landois*) schenkt der Rückstosselevation ebenfalls grosse Aufmerksamkeit und gelangt, gestützt auf zahlreiche Beobachtungen der daherigen Verhältnisse im elastischen Rohr zu der fast allgemein herrschenden Ansicht, die Rückstosselevation komme dadurch zu Stande, dass nach Unterbrechung des Zuflusses die elastische Wandung sich zusammenzieht und das Lumen der Röhre verengert; die ausweichende Flüssigkeit prallt, gegen die centrale Verschlussstelle geworfen, ab, wodurch eine positive Welle zu Stande kommt, welche von der schliessenden Klappe weg das ganze Rohr entlang läuft; nach ihm ist also die dikrotische Erhebung das Produkt einer Reflexwelle; je nachdem diese nun schwach, stärker oder sehr stark ist, heisst der Puls unterdikrot, dikrot oder überdikrot. Im Allgemeinen erhöht verstärkte Systole, verminderte Blutmasse und namentlich verminderte Spannung die Rückstosselevation, wesshalb der dikrote Puls fast der constante Begleiter sehr hohen Fiebers oder tiefer Narkosen ist.

Eine andere durch Moens**) und Naumann vertretene Ansicht geht dahin, dass die primäre Welle unaufhaltsam nach der Peripherie fortgepflanzt, dort erlösche, aber in Folge des Schlusses der Semilunarklappen entstehe eine zweite positive Welle im Arteriensystem, die dikrotische Erhebung der Pulscurve. Grashey***) unterzieht in seiner „Wellenbewegung elastischer Röhren“ die bisher geäusserten Anschauungen einer gründlichen Kritik, und kann sich zu keiner derselben ganz bekennen. Dem wirklichen Sachverhalt am nächsten kommt ihm Moens; doch ergänzt er ihn dahin, dass er sagt: die dikrotische Welle

*) Landois, Die Lehre vom Arterienpuls. Berlin 1872.

**) Moens, Die Pulscurve. Leiden 1878.

***) Grashey, Wellenbewegung elastischer Röhren und der Arterienpuls des Menschen. Leipzig 1881.

Digitized by Google

der Pulscurve ist allerdings bedingt durch die positive Klappenwelle, hingegen ist ihre graduelle Entwicklung nicht bloss von der Grösse derselben abhängig, sondern auch von der Interferenz der im Arterienrohr entstehenden Wellen; denn wäre sie bloss von der Klappenwelle abhängig, so hätten Leute mit starkem Semilunarklappenton auch eine starke positive Klappenwelle, also auch eine starke dikrotische Pulscurve und umgekehrt. Allein in Wirklichkeit besteht gerade das Gegentheil: gesunde kräftige Leute mit starken Herztönen weisen sehr oft schwach dikrote Pulscurven auf, während fiebernde Kranke mit schwacher Herzkraft in Folge der Welleninterferenz hochgradig dikrotische Pulscurven haben. Beim Fieber sind nämlich die kleinsten Arterienzweige erweitert und dehnbar in Folge Schwächung der vasomotorischen Nerven. Erweiterung der Gefässe und erhöhte Dehnbarkeit haben aber das Auftreten ungleichnamiger Reflexwellen im Gefolge; diese rufen durch Welleninterferenz Vergrösserung der Dikrotie hervor, während bei kräftiger Gefässinnervation und geringer Dehnbarkeit gleichnamige den Dikrotismus verkleinernde Wellen entstehen.

G. v. Liebig*) kam durch Nachahmen des Kreislaufs vermittelst Pumpen und elastischer Röhren zu folgender Idee: Durch das Pumpen entsteht beim Eingang des Rohrs eine positive Welle, welche das ganze Rohr durchläuft, und, sobald durch ihre Annäherung am Ende des Rohrs ein Ausfluss aus demselben stattfindet, dort zur Bildung einer nach dem Anfangsstück des Rohrs sich bewegenden negativen Welle den Anstoss gibt; positive und negative Welle verbinden sich nun so, dass die Form des oberen

*) G. v. Liebig, Weitere Untersuchungen über die Pulscurve. Archiv für Physiologie. Supplementband 1883.

Digitized by Google

Theiles der entstehenden Curve hauptsächlich der positiven, die des untern Theiles mit der dikrotischen oder Abflusserhebung der negativen Welle zuzuschreiben ist. Die Ascensionslinie im Pulsbild entsteht demnach durch den Wellenberg der Zuflusswelle, die Descensionslinie durch das Wellenthal der Zufluss- und das Wellenthal der Abflusswelle und ist unterbrochen durch den Wellenberg der Abflusswelle, durch die Abfluss- oder dikrotische Erhebung. Letztere kann er sich desswegen nicht durch den Klappenschluss (Grashey) entstanden denken, weil auf den nicht elastischen Klappen im Augenblick des Schliessens der gleiche Druck lastet, wie auf den übrigen Wandungen der Aorta und demnach von den Klappen aus kein stärkerer Druck auf den schon im Abfluss begriffenen Inhalt ausgeübt werden könne, wie es doch der Fall sein müsste, wenn von ihnen aus eine neue positive Welle entstehen sollte.

Dass, wie viele Autoren annehmen, sowohl in Folge Anstossens an den Theilungsstellen der Arterien, als wegen der allmählichen Verengerung derselben die Welle zurückgeworfen werde und diese Reflexion einen bestimmten Antheil an der Pulsform habe, verneint er, findet vielmehr, dass die Wirkung derartiger Reflexion im Arteriensystem keine andere sein könne, als eine Vergrösserung der Curven, indem erwiesenermassen Enge der Strombahn die Curve vergrössert. Demnach muss auch die Belastung der Arterie durch die Pelotte oder Platte, die das Arterienrohr verengt, eine für die Erkenntniss nöthige deutlichere Entwicklung und Abgrenzung der Vorgänge herbeiführen, die sich beim Vorüberziehen der Pulswelle am Ort des Pulshebels ereignen. Wirklich konnte ich auch bei meinen Aufnahmen beobachten, dass die Curve bei stärkerem Druck auf die Carotis zunahm und in ihrem ganzen Verlaufe deutlicher ausfiel.

Digitized by Google

Wir sehen, welch' eine Summe von Forschungseifer und Arbeitskraft darauf verwandt wurde, zur richtigen Deutung der durch den Sphygmographen gegebenen Bilder zu gelangen, dass namentlich über die grosse Ascension im absteigerden Schenkel, wie die verschiedenen Bezeichnungen, „Rückstoss-, Abfluss-, dikrotische Elevation etc. schon beweisen, noch getrennte Anschauungen existiren und es erst genauen Controlversuchen vorbehalten bleibt, der einen oder andern das Uebergewicht, die ihr gebührende allgemeine Geltung zu verschaffen.

Uebrigens bewegen sich die meisten Forscher, welche durch Versuche am elastischen Rohr sich die Circulationsverhältnisse im Organismus veranschaulichen wollten, in dem Irrthum, dass sie die dabei gefundenen Resultate gleich auf die Blutbahn übertragen und nicht bedenken, dass ein elastischer Schlauch dem Arterienrohr nicht ganz entspricht und z. B. durchschnitten sein Lumen beibehält, während die Arterie sich schliesst. Es scheint mir, dass es so complicirter Erklärungen für die dikrotische Erhebung nicht bedarf. Ungezwungen ergibt sich die Vorstellung, dass mit dem Beginn der Diastole des linken Herzventrikels die Aortenklappen plötzlich auf der Herzseite entlastet werden, während sie auf der Aortenseite durch den hohen arteriellen Druck gespannt sind, nachdem zuvor der Druckunterschied auf der Herzseite und Arterienseite nur gering gewesen war. Die plötzliche Spannung wirkt wie ein Stoss, ohne dass es hiezu besonderer Contraktion der gedehnten Arterienwände bedarf. Die zurückschwingenden Klappen erzeugen die dikrotische Erhebung (während der Klappenton durch eine Reihe von Vitrationen der gespannten Klappe erzeugt wird), welche sich um so deutlicher markirt, je weniger zur Zeit der centripetalen Fortleitung die Arterienwände gespannt sind.

Digitized by Google

Die Intensität des Klappenstosses zeigt sich deutlich an dem von Mosso*) sphygmographisch aufgnommenen *negativen* Jugularpulse. Dieser lässt eine Hauptsenkung erkennen, die erzeugt wird durch die Aspiration der Jugulariswand, indem das vom linken Ventrikel aus dem Thorax geworfene Blut eine Luftverdünnung bewirkt. Der Hauptsenkung folgt eine kleine Erhebung gleichzeitig mit der dikrotischen Erhebung des Carotispulses. Durch blosse Erschütterung seitens der nicht ferngelegenen Arterien scheint diese Erhebung nicht bedingt zu sein, da sie stärker sein kann, als jene. Sie wurde also verursacht durch den Rückstrom aus dem Aortenrohr nach den Klappen und die dadurch bedingte Stauung des venösen Rückflusses nach dem Herzen.

Unterhalb der dikrotischen Erhebung verläuft die Descensionslinie nur selten gerade ihrem Tiefpunkt zu, sondern beschreibt noch vorher eine oder mehrere geringere, zuweilen fast unmerkbare Elevationen, wie z. B. in *e*, Fig. 2, wo vielfach auf *eine* Descensionslinie zwei Elevationen kommen, die nach Landois von den durch ihre Elasticität bedingten Schwingungen der Arterienwand herrühren und daher „Elasticitätselevationen" genannt werden. Sie treten um so zahlreicher und sichtbarer auf, je stärker die Spannung und der arterielle Blutdruck ist, weswegen gerade in Fig. 2, dem Anfangsstück einer grössern halbstündigen, ohne Unterbrechung aufgenommenen Curvenreihe, zu einer Zeit, da der zu Untersuchende, aufgeregt über die ungewohnten Manipulationen an seinem Halse, das psychische Gleichgewicht noch nicht wieder ge-

*) Mosso, Sul polso negativo e sui rapporti della respirazione addominale e toracica nel uomo (pag. 34, Fig. 12). Torino 1878.

Digitized by Google

funden hatte, die Elasticitätselevationen verhältnissmässig deutlich und doppelt und dreifach vorkommen, während die zweite Hälfte der Reihe dieselben nur mehr schwach andeutet oder gar nicht mehr zeigt. Zuweilen treffen die Elasticitätserhebungen mit der dikroten Welle zusammen und wirken je nach dem Verhältniss, in welchem Wellenberg und Wellenthal zusammen kommen stärkend oder schwächend auf dieselbe. Sie sind viel häufiger am absteigenden Schenkel der Pulscurve als am aufsteigenden, weil die Ausdehnung der Arterie viel kürzere Zeit in Anspruch nimmt als die Contraktion. Denn anakrote Erhebungen können nur entstehen, wenn die Zeit, in welcher das Gefässrohr die grosse Ausdehnung erfährt, länger ist als die Schwingungsdauer der gespannten elastischen Röhrenwand, also z. B. bei sehr langsamer Systole oder bei starrer atheromatöser Gefässwand, wie uns dieses eine spätere Curve vorführen wird.

Weniger bestritten als die Deutung der einzelnen Theile des Pulsbildes ist die an sämmtlichen meiner Curven beobachtete, der Pulswelle übergeordnete, mehrere derselben in sich enthaltende sog. *respiratorische Welle.* Schon längst ist es bekannt, dass die normale Respiration ihren Einfluss auf eine grössere Reihe von Pulsen dadurch äussert, dass sie einer Pulsgruppe höheren Mitteldruck gibt, als der benachbarten, so dass eine die Maxima oder die Minima der Curven verbindende Linie eine mehr oder weniger gebogene Wellenlinie darstellt, und dass an dem einzelnen Pulsbild, je nachdem es höher oder tiefer in der Reihe zu stehen kommt, auch die sekundären Erhebungen wechseln, höher oder tiefer auftreten, grösser oder kleiner ausfallen. (Siehe Figur 4, Tafel I.)

Vasomotorisches und respiratorisches Centrum, beide im verlängerten Mark, liegen bekanntlich bei einander,

Digitized by Google

so dass der Gedanke der beiderseitigen Aufeinanderwirkung (Frédericq, Meltzer) nahe lag, und in der That wirkt z. B. Dyspnoe oder Einathmung kohlensäurereicher Luft nicht bloss erregend auf das Athmungscentrum, sondern auch zugleich kontrahirend auf die Gefässe.

Allgemein wurde angenommen, dass in Folge des durch die Inspiration im Thorax entstandenen negativen Druckes eine Aspiration des Blutes nach der Brusthöhle stattfinde, dadurch der Blutdruck abnehme und so die Curve während der Inspiration sinke; entsprechend sollte umgekehrt die Exspiration den Blutdruck steigern und die Curve heben, der sinkende Theil der Welle wurde also der Inspiration, der steigende der Expiration zugeschrieben. Genaueres Vorgehen in der Untersuchung dieser Frage, namentlich das gleichzeitige Registriren der Puls- und Athembewegungen haben gezeigt, dass die daherigen Verhältnisse nicht so einfach sind.

Allerdings entsteht bei jeder Inspiration ein negativer Druck im Thoraxraum; aber es ist wesentlich das venöse Blut, welches hierdurch in Herz und Lunge aspirirt wird. Wenn nun das Herz schon einen bedeutend vermehrten Blutzufluss empfangen hat, muss es auch wieder mehr davon abgeben. Dadurch erhöht sich der Blutdruck und erfährt noch eine Steigerung am Anfang der Exspiration, da das Zusammensinken der Thoraxwand einen positiven Druck auf die Brustorgane ausübt. Während der Exspiration vermindert sich der Zufluss des Venenblutes zum Herzen, so dass trotz des positiven Druckes der Thoraxwand der Blutdruck im zweiten Theil der Exspiration wieder abnimmt, an der Curve wieder die absteigende Welle auftritt.

Somit ist die Wirkung der Respiration auf die Respirationswelle so zu vertheilen, dass — wie Fig 3, Taf I

Digitized by Google

zeigt — die Inspiration *i* den zweiten Theil der Thalwelle und den ersten Theil der Bergwelle, die Exspiration *e* den zweiten Theil der Berg- und den ersten der Thalwelle umfasst. Im Uebrigen lassen sich da keine bestimmten Grenzen aufstellen; denn je nachdem die Respiration frequent oder langsam, forcirt oder seicht ist, treten allerlei Modificationen auf: der erhöhte Blutdruck tritt etwas früher oder später ein, nimmt früher oder später ab, und macht sich daher in der Curvenreihe nicht immer genau an derselben Stelle geltend.

Einige Autoren sahen die respiratorische Welle an den Sphygmogrammen nur bei ziemlich starker Respiration, während sie bei schwacher zu fehlen schien. Es kann sein, dass bei einigen Individuen sich diese Welle sehr schwach ausprägt, an der Radialis und andern Arterien schwächern Kalibers sogar ganz fehlt. Hingegen zeigt sich an der dem Thorax so nah gelegenen Carotis mit ihrem meist starken Blutdruck dieser Einfluss deutlich genug, wenn er sich auch bei verschiedenen Aufnahmen sehr verschieden markirt. Im vorliegenden Falle (Fig. 4 Taf. I) haben wir das Theilstück der Curvenreihe von der rechten Carotis eines circa 40jährigen schlanken Mannes, dessen Puls an der rechten Carotis gespannt und voll erscheint, während er an der linken kaum zu fühlen ist und keine brauchbare Curve liefert. Die Zeit der Aufnahme dauert 28,5 Sekunden für 35 einzelne Pulsbilder, dies ergab 73 Pulse in 1 Minute. Vor Allem fällt die verschiedene Länge der Wellen in die Augen; die einen dauern $2^1/_2$, die andern 3, $3^1/_2$ und mehr Sekunden, was sich leicht durch die Verschiedenheit der Athemzüge erklären lässt, da ja selten der eine genau so lang und so tief ist wie der andere, und gleiche Respirationen auf den Blutdruck verschiedenartig wirken können, wenn noch andere Reize

Digitized by Google

hinzutreten. Ebenso ist das Längenverhältniss vom absteigenden zum aufsteigenden Wellentheil sehr wechselnd und hängt auch von der Intensität der jeweiligen In- und Exspirationen ab. Im aufsteigenden Theil, der also meist in der Exspirationsphase liegt, stehen die einzelnen Curven einander etwas näher als im absteigenden, was beweist, dass mit dem vermehrten Blutdruck zugleich eine Beschleunigung der Herzschläge aufgetreten; im letzteren ist die Descensionslinie länger und ausgebildeter als im ersteren.

Auffallende Erscheinungen bietet die folgende Curve eines circa 60jährigen, noch ziemlich rüstigen Menschen, dessen dreitheilige Struma die Carotiden nach aussen drängt und ein wenig auf die Trachea drückt. Die linke Carotis pulsirt deutlicher als die rechte, und mit vieler Mühe wird auf dieselbe, am inneren Rand des Sternocleidomastoideus, zwei Finger breit unter dem Unterkiefer der Sphygmograph applicirt. Der Hals arbeitet bei der Respiration energisch mit, schwillt auf, sinkt wieder zusammen und beeinflusst durch direkten Druck auf den Sphygmographen die respiratorische Welle, indem die accessorischen Inspirationsmuskeln der seitlichen Halsgegend scaleni, sternocleido-mastoidei etc. an der Respirationsbewegung participiren und durch ihre rhythmische Contraktion auf die nahe liegende Halscarotis einen an- und abschwellenden Druck ausüben, wie es bei dyspnoischen Zuständen (Struma, Emphysem etc.) vorkommen kann, wobei also der Sphygmograph nicht die genaue Arteriencurve wiedergibt. Die Wand der Arterie kann jeweilen im Inspirationsstadium so rasch und tief zurücksinken, dass die anliegende Pelotte nicht schnell und weit genug folgt, und wenn zugleich auch der Blutdruck geschwächt ist, der in diese Zeit fallende Puls bedeutend kleiner als

Digitized by Google

die anderen oder nur andeutungsweise verzeichnet wird. (*a* Fig. 5, Tafel I.)

Wir sehen also, dass der Einfluss der Respiration auf die Gefässthätigkeit, speziell auf die Carotisbewegungen, namentlich dadurch ausgeübt wird, dass In- und Exspiration hauptsächlich auf die Vertheilung des Blutes und den Blutdruck vom Thoraxraum aus einwirken, andererseits aber auch die andere oben angedeutete und namentlich von Schiff hervorgehobene Wirkungsweise in Betracht kommt, nach welcher vom Athmungscentrum aus rhythmische Impulse nach dem Gefässcentrum strömen, zu einer Verstärkung des Tonus und so zu einer wechselnden Contraktion und Dilatation der Gefässe führen.

Ausser diesen zwei Wellenarten, der einfachen Puls- und der respiratorischen Welle, besteht noch eine dritte in der Pulscurvenreihe, die für uns wichtigste *vasculäre oder vasomotorische Welle.* Betrachten wir Fig. 6, Tafel I genau, so springt sofort in die Augen, dass die Curvenreihe in ihrem Verlaufe durchaus verschiedene Höhenniveau's aufweist, dass dieselbe bei *a* ihren Tiefstand hat, dann steigt bis *b*, allmählich sinkt bis *c*, bei *d* wieder ihren Höhepunkt erreicht, bei jedem + tief steht u. s. w., kurz dass sie eine wellenförmige Linie beschreibt, deren Wellentheile ziemlich lang, die eine gewisse Anzahl einzelner Pulsbilder und Respirationswellen enthält und diesen beiden also übergeordnet auf eine abwechselnde Contraktion und Dilatation der Arterie zurückzuführen ist.

Mit vielen Anderen machte vorzüglich Henle auf diesen neuromusculären Einfluss der vasomotorischen Nerven auf die Arterienwand und damit auf die Vertheilung des Blutes im Organismus aufmerksam. Neuerdings hat besonders Vulpian*) sich Mühe gegeben, die Reactionsweise der

*) Vulpian, L'appareil vasomoteur. Paris 1878. Tome I. page 87.

Digitized by Google

contraktilen Arterienelemente auf verschiedenartige Reize hin einer genauen Prüfung zu unterziehen und gefunden, dass Volumenveränderungen der Arterien nicht bloss in Folge mechanischer, chemischer, thermischer oder anderer Reize stattfinden, sondern dass sie auch ohne sichtbare Ursache vorkommen können, dass gewisse Gefässe ohne jeden experimentellen Eingriff und unabhängig von der Herzthätigkeit in ihrem Kaliber regelmässige Veränderungen erleiden und mehr oder weniger rhythmische Bewegungen aufweisen, dass sie also, einigermassen analog der Herzthätigkeit, unter nervösem Einfluss sich ausdehnen und wieder zusammenziehen. Doch sind nach Vulpian diese Art Gefässbewegungen sehr unregelmässig, inconstant, und hängen, so wenig er das nachweisen kann, vom Herzen ab, indem sie, als undeutlich gewordene Fortsetzung der durch die Herzbewegung entstandenen Blutwelle zu betrachten seien. „Ces reserrements sont en effet", führt er weiter aus, „des reactions provoquées par la distension que produit dans toutes les artères l'entrée des ondées cardiaques dans l'aorte. C'est un ressort elastique qui agit dans les grosses artères; c'est un ressort musculaire, dans les artères plus petites mais le résultat est le même." Seine Ansicht ist widerlegt und kann, schon weil sie sich auf obigen Schluss stützt, nicht richtig sein, denn ein elastisches Rohr reagirt anders auf andringende Gewalt, als ein Muskelrohr, auch wenn in letzterem der Elasticität noch ein gewisser Antheil zukommt. Ein elastisches Rohr wird durch eine andringende Welle gedehnt und kann sich kraft seiner Elasticität wieder auf sein ursprüngliches Volumen kontrahiren, aber nicht weiter, während ein Muskelrohr nicht nur über das gewöhnliche Volumen sich erweitern, sondern auch darüber hinaus sich verengern kann. Auch ist nicht abzusehen, wie die durch

Digitized by Google

den Herzstoss erzeugte Arterienbewegung in jene Undulationen übergehen sollte, und schliesslich ist der Hauptgrund dagegen der Umstand, dass die vasculäre Welle neben der noch deutlichen Herzwelle vorkommt und durch Aenderungen des Herzschlages nicht unmittelbar beeinflusst wird. Uebrigens haben in neuerer Zeit eine Menge von Autoren diese Wellenbewegung als eine vom Herzen unabhängige an Thieren und Menschen gesehen und beschrieben.

So theilen Legros und Onimus*) den Arterien das Vermögen zu, auf zwei Arten sich zu verengern: die spastische, wobei eine Unterdrückung des Blutlaufes stattfindet, indem das Kaliber des Rohrs in seiner ganzen Länge verengert wird und die peristaltische, die nach und nach einzelne Theile kontrahirt und dadurch den Blutlauf befördert. (Contraction péristaltique autonome favorisant le cours du sang et le réglant suivant les fonctions à remplir et suivant l'activité propre de chaque organe.) Die peristaltische Bewegung äussert sich in Hebungen und Senkungen, welche in ihrer Anzahl variiren, mit dem Herzstoss nicht isochron sind, aber theilweise noch seiner Einwirkung zugeschrieben werden, während analoge Bewegungen ganz unabhängig vom Herzen rein auf nervösem Wege ausgelöst, ebenfalls vorkommen.

Bestimmtere Angaben über diese Eigenthätigkeit der Gefässe finden wir in deutschen Autoren. Naunyn und Schreiber**) konnten Folgendes beobachten: Wird am curarisirten Thier der energisch wirksame Druck auf das Gehirn in dem Moment unterbrochen, in dem 2—3 Herzactionen den Beginn der erregenden Vaguswirkung auf

*) Legros, Les nerfs vasomoteurs. Paris 1873.

**) Naunyn und Schreiber, Ueber Gehirndruck. Leipzig 1881.

Digitized by Google

das Herz andeuten, dann geht der durch die primäre Erhebung geänderte Blutdruck im Verlaufe der nächsten 100—120 Sekunden allmählich zur Norm zurück; allein ausser der durch Hebung und Senkung des Blutdrucks bedingten Schwankung der gewöhnlichen Curvenlinie zeigt sich noch ein Wellensystem, welches beginnt, während der Puls noch verlangsamt ist und aus etwa 6—12 Sekunden langen, zunächst aber noch sehr flachen Bögen besteht. Diese kurz dauernden regelmässigen Wellen, welche zugleich die Tendenz der rhythmischen Wiederkehr erkennen lassen, scheinen zeitweise, namentlich wenn sie schwach sind, von den Schwankungen der primären Curve ganz verdeckt werden zu können.

Hering (Ueber Athembewegung des Gefässsystems, Wiener Sitzungsberichte Bd. 60, 1869) sah, dass sie mit Vorliebe auftreten, wenn das Blut eine venöse Beschaffenheit angenommen. Schiff beobachtete ähnliche Erscheinungen am Kaninchenohr.

Zu derselben Traube'schen oder vasculären Welle gehören offenbar auch die Schwankungen der Pulscurve des Frosches, die Rokitansky *) bei Gelegenheit der Untersuchung des Blutdrucks während häufiger Lufteinblasungen beobachtet hat; dieselben entsprechen weder dem Rhythmus der Einblasungen noch demjenigen der Herzthätigkeit, wesswegen er vermuthet, dass es nervös ausgelöste Schwankungen in der Weite der kleinen Arterien seien.

Genauere Aufschlüsse über diese eigenthümlichen Blutdruckschwankungen erhalten wir erst durch S. Mayer in den Wiener Sitzungsberichten von 1877. Er sah dieselben am ruhig athmenden, absolut keiner Operation

*) Rokitansky, Wiener Sitzungsberichte. 24 Bde. III. Abtheilung. 1876.

Digitized by Google

unterzogenen Thier (Kaninchen), aber nur so lange wie das cerebrale vasomotorische Centrum funktionsfähig und in unversehrtem Zusammenhang mit den nach der Peripherie leitenden Bahnen war und bestreitet deswegen die Cyonsche Behauptung, dass sie durch rhythmische Vorgänge von den irritablen Stellen der peripheren Gefässwand aus entstehen könnten. Er glaubt vielmehr, dass vom Athmungscentrum rhythmische Impulse nach dem Centrum für die Gefässinnervation abströmen, welche durch ihre Ansammlung rhythmisch eine Verstärkung des Tonus dieses Centrum hervorbringen, schliesst aber eine direkte Erregung der Gefässnerven vom Athmungscentrum her mit Bestimmtheit aus.

Verhältnissmässig selten ist die vasculäre Welle am Menschen beobachtet und beschrieben worden, wahrscheinlich weil man wenig daraufhin untersucht und ohne Grundlinie gezeichnet hat, so dass die Niveauunterschiede der Curvenreihe weniger hervortraten. Mosso hat sie beim Registriren von Hirnbewegungen gesehen, und, da ihm keine sichere Ursache ihrer Entstehung bekannt war, sie als spontane Bewegungen der Gefässe bezeichnet. Da, wie wir wissen, dieselben durch die Arterienmuskulatur vermittelt werden und als Folge der abwechselnden Contraktion und Dilatation derselben auftreten, so sind wir berechtigt, auch am Menschen sie überall da zu erwarten, wo das muskuläre Element eine besonders wirkungsfähige Entwickelung zeigt, wie namentlich an der Carotis.

Fig. 7, Tafel I bildet die Curvenreihe der linken Carotis eines gesunden mittelkräftigen Mannes ab. Die Aufnahme, (Abends 8 Uhr begonnen), dauerte 20 Minuten und wurde nur einmal unterbrochen, um die Kapsel, welche wie die Curve anzeigt, der Carotis lose auflag, besser zu befestigen, was zur Folge hatte, dass der Charakter der einzelnen Curven-

Digitized by Google

theile viel mehr hervortrat (*n*). Kleine Lücken von circa 3 Sek. Zeitdauer blieben am Ende jeder Curvenreihe, weil dort aus technischen Rücksichten das Papier nicht geschwärzt worden war; doch hat das nichts zu sagen, da, was wir suchen, die vasculäre Welle, sonst deutlich ausgeprägt ist, und deren Hoch- und Tiefstand selten gerade in jene Lücke fällt.

Die Pulsfrequenz bleibt, wahrscheinlich in Folge der mit der Aufnahme oft verbundenen psychischen Erregung, hoch: 80 C. per Minute und darüber; dem entsprechend fällt auf die einzelnen vasculären Wellen eine bedeutende Anzahl einzelner Pulsbilder. Die erste Senkung findet bei *a* statt, die Welle steigt darauf bis *b*, um bei *c* wieder ihren Tiefstand zu erreichen; so lässt sich die Schwankung durch die ganze Aufnahme hin verfolgen; die tiefste Stelle ist jeweilen mit einem + bezeichnet. Es ist übrigens zuweilen nicht leicht, die Wellen genau abzugrenzen, da zwischen hinein kleinere Schwankungen vorkommen, eine starke Exspiration vielleicht eine einzelne Pulscurve herabziehen, eine entsprechende Inspiration sie erhöhen kann, so dass die ganze Welle zu steigen oder zu fallen scheint, auch wenn die betreffende Schwankung bei genauem Nachsehen sich bloss auf ein Pulsbild beschränkt. Im ersten Theil sind die vasculären Wellen viel leichter zu erkennen, die Niveauunterschiede bedeutender, ihre Längen durchschnittlich geringer als im zweiten Theil; hier fallen 40 bis 60 Pulsschläge auf eine Welle, während es oben 25 bis 40 sind, was wahrscheinlich von der anfangs vorhandenen psychischen Erregung und den damit vom Gehirn ausgehenden Reizen abhängt, dabei sind die plötzlichen rapiden Curvenerhöhungen (α, β etc.) auffällig, die mehr oder weniger rasch wieder in's alte Niveau übergehen. Dass hier, respective überall wo der Hochstand der vas-

Digitized by Google

culären Welle sich vorfindet, das Blutgefäss erweitert, erschlafft ist, beweist der Umstand, dass die einzelne Curve grösser, höher, nach dem Tiefstand der Welle hin kleiner, niedriger wird: eine Aenderung der Form, die darauf hinweist, dass nicht Aenderung der Blutzufuhr, des Herzschlages, sondern Alteration des Arterientonus sie bedinge. Bei 1, 2, 3, 4, 5 haben wir den Effekt von Schluckbewegungen; zweifelsohne bewirkte die am Hals fixirte Aufnahmekapsel dort einen Reiz, der auf reflektorischem Wege die Schluckbewegungen auslöste: ein Vorgang, der bei weniger empfindlichen Individuen seltener vorkam, als hier, oder bei irritablen häufiger wiederkehrte und zuweilen das Pulsbild verunstaltete oder in Folge jedesmaliger Kapselverschiebung die Aufnahme der Curven hochgradig erschwerte. Interessanter Weise trat diese Reflexbewegung jeweilen am Ende der Arteriendilatation oder im Anfang der Contraktion ein, so dass es den Anschein hat, als ob diese gleichzeitigen Reizwirkungen auf Schlingorgane und Gefässwand nicht ganz unabhängig von einander wären: eine Erscheinung, welche auch Kronecker und Meltzer bei ihren Versuchen beobachtet haben.

Die Aufnahme der Pulse von der rechten Carotis desselben Individuum bot einige Schwierigkeiten; um einen Ausschlag des zeichnenden Hebels zu erhalten, musste ich die Kapsel bei etwas zurückgebogenem Kopf ganz am Unterkieferrand und ziemlich tief eindrücken, erhielt aber dafür eine sehr schöne, nie unterbrochene Curvenlinie mit namentlich gegen das Ende hin sehr deutlicher vasculären Welle, im Gegensatz zu verschiedenen anderen Fällen, wo bei gelungener Aufnahme der linken Carotis die rechte ihren Dienst versagte und wegen zu tiefer Lagerung absolut kein deutliches Sphygmogramm gab.

Fig. 8, Tafel I wurde an einem mittelgrossen gesunden

Digitized by Google

Mann von 28 Jahren Abends um 5 Uhr genommen Hinderlich war dabei eine ziemlich entwickelte Struma, welche beide Carotiden nach der Tiefe drückte und namentlich an der rechten eine gute Aufnahme unmöglich machte; links gelangte man erst nach starkem Druck in die Tiefe dazu, deutliche Curven zu erhalten; allein jedenfalls ist hier das Sphygmogramm nicht der reine Ausdruck normaler Herz- und Gefässthätigkeit, dazu sind die Druckschwankungen zu lebhaft und die vasculären Wellen (+) von einer Deutlichkeit und Kürze, wie sie bei keiner anderen Curvenreihe vorkommen. Offenbar hat der starke Druck auf's Gefäss auf reflektorischem Wege stark erregend gewirkt, so dass dasselbe sich energisch zusammen gezogen und nachher bei eintretender Ermüdung ebenso ausgiebig sich erweitert hat, eine Erscheinung, die besonders im zweiten Theil der Curvenlinie auffällig wird, nachdem der Reiz eine Zeit lang gewirkt hatte und dort vasculäre Wellen von nur 10—30 Pulsationen hervorbringt, während andere Aufnahmen deren von 40—60 Pulsationen enthalten.

Andererseits kommt dabei wahrscheinlich auch dem Kropf eine gewisse Bedeutung zu. Mit seinem Reichthum an Blutgefässen bildet er gewissermassen einen Schwamm, dessen einzelne Röhren an der allgemeinen Gefässbewegung Theil nehmen, der also auf- und abschwillt. Trifft nun dessen Füllung oder Diastole, mit derjenigen der ihm angelehnten Carotis zusammen, so wird letztere um so mehr der Aufnahmekapsel entgegengedrängt den Zeichenhebel heben, somit die Curve erhöhen, während bei gleichzeitigem Zusammensinken von Struma und Arterie auch das Curvenniveau mitsinkt. Letzterer Umstand trägt zweifellos viel bei zum Auftreten der ungewöhnlich grossen Unterschiede im Curvenniveau. Bei 1, 2 und 3 sind Schluckbewegungen.

Digitized by Google

Während die früheren Aufnahmen bei erwachsenen Personen vorgenommen waren, stammt Fig. 9, Tafel I von einem in der Mutation begriffenen kräftig entwickelten 16jährigen Knaben, doch bietet sie keine wesentlichen Aenderungen. Die vasculäre Welle ist, wie zu erwarten, sehr gut ausgeprägt und kürzer als gewöhnlich, 2, 3—5 auf die Minute. Wie schon andere Male, so sank auch hier nach einiger Zeit das ganze Curvenniveau, ohne dass manuell an der Aufnahmskapsel etwas verändert worden war. Offenbar lagen dem verschiedene Ursachen zu Grunde. Einmal wurde durch die horizontale Lage die Blutvertheilung eine andere, die Blutfülle des Halses verminderte sich zugleich mit der Energie des Pulsschlages, ausserdem sank die Arterie in Folge der beim Liegen eintretenden Erschlaffung der Halsmuskulatur, vorab des Sterno-cleido-mastoideus nach rückwärts: alles Gründe, die ein allmähliches Weggleiten der Carotis von der Kapsel zur Folge hatte, und so nach einer gewissen Zeit eine neue Einstellung des Apparates erforderten, oder es participirten dabei möglicher Weise auch die während des Experimentes erschlafften elastischen Membranen des Inscripteur und des Récepteur. Der vasculären Welle geschieht dadurch kein Eintrag, indem ihr Auftreten gleicherweise erkannt wird, sei das Curvenniveau etwas höher oder tiefer; auch hier tritt sie in Form rhythmischer Schwankungen auf, die aber in Bezug auf Länge, Höhe und Häufigkeit kein festes Gesetz erkennen lassen. Der Höhenunterschied zwischen Wellenberg und Wellenthal beträgt selten mehr als $^1/_2$—1 mm, zuweilen nicht einmal so viel; ebenso variabel ist die Pulszahl im auf- und absteigenden Schenkel der Welle; durchschnittlich ist der absteigende Schenkel deutlich kürzer als der aufsteigende, d. h. die Welle fällt, nachdem sie ihren Gipfelpunkt er-

Digitized by Google

reicht hat rapider als sie gestiegen ist; vielfach ist der letztere schwer zu bestimmen, da mehrere Pulswellengipfel dasselbe Niveau haben und zwischen denselben unter dem Einfluss der respiratorischen Wellen sich wieder niedrigere befinden. Ausserdem vermindert die respiratorische Welle die Klarheit der vasculären, lässt deren Verlauf, deren Hoch- und Tiefstand nicht so genau erkennen, da sie selbst eher in die Augen fällt, wie z. B. in Figur 5.

In Fig. 10, Tafel II betrachten wir noch die Curven eines circa 52jährigen italienischen Arbeiters. Derselbe verunglückte im September 1883, indem ihm während der Arbeit ein Ziegel auf den Kopf fiel und an der Vereinigungsstelle der Coronar- mit der Sagittalnaht ein dreieckiges Loch schlug; letzteres war zu klein, um, wie zuerst beabsichtigt war, Hirnbewegungen aufnehmen zu lassen; daher beschränkte man sich auf die Carotis. An der Sinistra des etwas decrepiden, magern, mit geringer Struma versehenen Individuums liess sich der Apparat nicht zu einer gelungenen Aufnahme einstellen; um so leichter geschah dieses an der Dextra. Landois lässt, wie schon oben erwähnt, den Anakrotismus in der Pulscurve dann auftreten, wenn die Zeit, innerhalb welcher das elastische Rohr den höchsten Grad seiner Ausdehnung erfährt, länger ist als die Schwingungsdauer der gespannten Röhrenwand d. h. also, wenn das Gefässrohr sich langsam ausdehnt. Alle Momente, welche die Ausdehnungszeit verlängern, werden demnach den Anakrotismus begünstigen; dazu gehört vor Allem Atherom der Arterien. Der hier auftretende ausgesprochen anakrotisch tarde Puls ist genügsam begründet, wenn wir erwägen, dass das Untersuchungsobjekt ein Mann von 52 Jahren ist, der in Folge schwerer Arbeit und überstandener Krankheit alt und

Digitized by Google

schwach aussieht, dass an der Carotis Atherom verhältnissmässig frühe auftritt, und schliesslich der Greisenpuls ein Pulsus tardus ist. Die atheromatöse Arterienwand ist zu steif, um der andringenden Blutwelle gleich nachzugeben, vielmehr braucht ihre Ausdehnung eine gewisse Zeit zur Ueberwindung des Widerstandes, dessgleichen die Contraktion, daher die gebrochene Ascension und der runde Gipfel. Die Curvenreihe ist auch desswegen sehr lehrreich, weil sowohl respiratorische als namentlich die vasculäre Welle leicht kenntlich sich abheben.

Die Minute enthält 68—70 Pulswellen und circa 18 respiratorische; letztere sind von ungleicher Länge, enthalten 3 oder 4 Pulswellen, und zwar so, dass auf eine Welle von drei Pulsen eine solche von vier folgt; ziemlich häufig kommen zwei-, drei-, vierpulsige Wellen nach einander vor; zuweilen ist auch der Rhythmus der, dass auf zwei Wellen mit vier Pulsschlägen eine drei Pulse zählende folgt. Die Länge der vasculären Welle wechselt wieder in so weiten Grenzen, dass auch hier die Annahme richtig erscheint, es sei durch Interferenz das eine oder andere Wellenende verwischt worden. Wenn auch in Folge der central durch allerlei in ihrer Intensität variable Reize bedingten Auslösung die Welle ungleich mächtig und ungleich lang auftreten kann, so ist doch seltsam, dass so ohne sichtbare Ursache Wellen von 10—30 Pulsen abwechselten mit solchen von 60, 80 und mehr. Jedenfalls ist die Welle als solche auf dieser Tafel sehr ausgeprägt, sind die Niveaudifferenzen bedeutend und in Bezug auf die einzelnen Schwankungen betrachtet, vielfach um so grösser, je kürzer die Welle, wie dieses z. B. bei *x*, der 17 Pulse enthaltenden, gegenüber *w* mit 62 Pulsen der Fall, doch nehmen auch viele Ausnahmen dem Satz seine allgemeine Geltung.

Digitized by Google

Die vasculäre Welle ist bei den meisten der bisher untersuchten Curven so deutlich ausgeprägt, dass auch der oberflächliche Beobachter sie leicht erkennt; bei wenigen, wo flache Wellen auftreten, ist dieses schwieriger; doch wird der des Lesens sphygmographischer Aufnahmen Kundige, eventuell mit Hülfe des Lineals und Betrachtung von der Seite her, auch die leichteren Schwankungen mühelos sehen. Müssen dieselben nun demjenigen, welcher das Untersuchungsobjekt, den Apparat, die Entstehung der Welle vor Augen hat, welcher das Experiment leitet, gleich als etwas Neues, Fremdartiges auffallen, so kann doch der damit weniger Vertraute sich fragen, ob nicht andere mehr zufällige Umstände einmal das Curvenniveau heben, das andere Mal es senken können, ob nicht eine tiefe Inspiration, ein Seufzer z. B., eine starke Exspiration oder psychische Ursachen, der Eintritt einer Person in's Laboratorium, Geräusche etc., Ursachen jener Niveauveränderungen sein können; allein derartige Einflüsse wurden jedesmal sorgfältigst zu vermeiden gesucht und wo sie sich dennoch äusserten, geschah das so deutlich, dass sie nicht zu verwechseln waren. Psychische Regungen, Gedankenarbeit, können mitgewirkt haben, das lässt sich ja nicht kontrolliren, aber nicht als Ausschlag gebendes Moment, denn die betreffenden Wellen traten auch während des Schlafes auf und zwar meist schöner und regelmässiger als beim Wachen. Und dass die Respiration direkt mit der vasculären Welle nichts zu thun habe, sondern dass letztere eine periodische Thätigkeitsäusserung des vasomotorischen Centrum ist, das beweisen sämmtliche Beobachtungen, bei denen Carotis- und Respirationsbewegungen zugleich registrirt wurden. Zu letzterem Zwecke verband man einen auf dem Epigastrium liegenden Gummiballon durch Kautschukschläuche mit einer Kapsel, deren elastische Deck-

Digitized by Google

membran vermittelst eines Zeichenhebels der Trommel die Athembewegungen mittheilte. Hochstand der Curve (Fig. 11, Tafel II) fällt auf Inspiration, Tiefstand auf Exspiration; der die Respiration zeichnende Hebel wurde unter dem Pulshebel befestigt, wesshalb die Respirationscurve unter der ihr zugehörigen Pulscurve verläuft, und musste, um den Pulshebel in seinen Bewegungen nicht zu stören, circa $^1/_2$ cm. vor demselben die Trommel berühren, so dass überall die Respirationscurve $^1/_2$ cm vor der ihr entsprechenden Pulscurve verläuft. Der eigentlich richtige Verlauf ist durch die punktirte Curve (α, β, γ) angedeutet; dabei bestätigt sich ad visum (Figur 11) der vorher schon (Seite 33 unten) aufgestellte Satz, dass die Inspiration die zweite Hälfte der Thal- und erste Hälfte der Berg-, die Exspiration die zweite Hälfte der Berg- und erste Hälfte der Thalrespirationswelle umfasst.

Da die Art und Weise der Application der Aufnahmekapsel auf die Carotis sich von entschiedenem Einfluss auf die Deutlichkeit der vasculären Welle gezeigt hatte, so wurde die Kapsel dieses Mal möglichst lose aufgelegt Dem entsprechend erhielt ich sehr übersichtliche vasculäre Wellen. Ihr Tiefstand, mit einem + bezeichnet, tritt ein, ohne dass an der begleitenden Respirationscurve irgend welche Veränderungen sich zeigen, die in ursächlichen Zusammenhang damit gebracht werden konnten, selten fällt derselbe, was ja leicht möglich wäre, mit einer besonders tiefen Inspiration zusammen. Wo die Respiration unregelmässig, markirt sich dies in der Pulswelle anders; so markirt letztere einen Seufzer mit plötzlichem Fall und nachherigem Steigen. Gegen das Ende der Tafel sinkt, wahrscheinlich ebenfalls in Folge von Erschlaffung der Kapselmembran und der unter dem Ballon befindlichen Musculatur die Respirationscurve allmählich,

Digitized by Google

hingegen zeigt sich an ihr von Anfang an ein eigenthümliches, interessantes Phänomen, indem auch hier ein Auf- und Niedergehen stattfindet, und die Respirationscurve der vasculären Welle ähnliche Schwankungen macht. Verfolgen wir die Curve, so fällt in die Augen, dass der der Inspiration entsprechende Hochstand sehr ungleich ist, und in rhythmischer Weise steigt und wieder sinkt (1. 2. 3. . . . bezeichnen eine Reihe von Tiefständen), dass also hier wieder neue Wellen in der Respirationscurve auftreten, deren jede eine Reihe Respirationen einschliesst.

Woher diese Erscheinung rührt, darüber behalten wir uns bei der verhältnissmässig geringen Zahl derartiger Aufnahmen die Entscheidung noch vor; vielleicht hängt sie von der Gefässfüllung des Abdomen ab, vielleicht von centralen Ursachen und ist wohl gar ein Anklang an das Cheyne-Stokes'sche Athmungsphänomen, wie es Mosso *) allerdings ausgesprochner in der Respirationscurve des gesunden schlafenden Menschen beobachtet hat. Jedenfalls steht sie in keinem Zusammenhang mit der vasculären Welle, da, wenn bei beiden auch ungefähr gleich lange Schwankungen (von 15—40 Pulswellen-Arten) vorkommen, doch weder Hoch- noch Tiefstand der Wellen je zusammenfällt, und die gleich langen Wellen einander kaum je entsprechen. Demnach ist neben der Puls- und respiratorischen Welle die vasculäre Welle als eine eigenthümliche regelmässig in dem Sphygmogramm der Carotis vorkommende Erscheinung nachgewiesen.

Mosso nennt diese rythmischen Schwankungen die er ausgesprochen an Thieren, z. B. der Carotis des Hundes, sowie an den Hirngefässen des Menschen beobachtete,

*) Mosso, Ueber die gegenseitigen Beziehungen der Bauch- und Brustathmung. Archiv für Anatomie und Physiologie 1878, pag. 452 u. folg.

Digitized by Google

spontane Undulationen, weil er keinen sicheren Grund für ihr Entstehen nachweisen konnte; hingegen äussert er die Vermuthung, dass es nicht nur von der Peripherie her angeregte reflectorische Bewegungen seien, sondern ihre Rhythmicität auf gewissen in mehr oder weniger gleichen Intervallen einwirkenden Gehirnreizen beruhe, welch' letztere auf chemische Umsetzungen im Bereich einzelner Hirnabschnitte zurückzuführen seien. Sehr wahrscheinlich führt die chemische Umgestaltung, welcher die stofflichen Bestandtheile des Gehirns bei der Thätigkeit der Hirnzellen unterliegen, zur Entstehung von Producten, deren Gegenwart genügt, das Innervationscentrum der Carotismuscularis zu reizen und rhythmische Bewegungen derselben auszulösen.

Sicher ist jedenfalls, dass wir in der Gefässthätigkeit einen Schlüssel besitzen, um die Erkenntniss physiologischer und pathologischer Gehirnfunctionen zu eröffnen. Wenn wir erwägen, welch' lebhaften Einfluss Veränderungen in der Zusammensetzung des Blutes, Reize psychischer Natur, pathologische Zustände aller Art, Geisteskrankheiten insbesondere, im Zustand der Gefässe hervorbringen, wie ein Maniacus in einem Augenblick enorme Fluxionen zum Kopf zeigt, bald nachher wieder bleich, blutarm scheint, wie Epileptiker ihre Farbe verändern, Melancholiker raschwechselnde Circulationserscheinungen aufweisen können, nicht zu sprechen von den hochgradigen Störungen der Paralytiker, so bleibt kein Zweifel, dass das Gefässnervencentrum in seinen einzelnen Parthieen (in der Hirnrinde, medulla oblongata und spinalis) auf obige Zustände hin leicht reagirt, und in seinen Aeusserungen gewissermassen ein Spiegelbild derselben vorstellt.

Wo der Reiz, dahin die Blutwallung, wo der Bedarf, da die Zufuhr, oder auch, wo die Störung, da der Spiegel

Digitized by Google

derselben an den zuführenden Gefässen; wissen wir ja doch, dass verschiedene Gefässgebiete von einander unabhängig innervirt sein und daher ganz verschiedene Füllungszustände haben können. Haben wir also Störungen im Gehirn, so müssen sich diese irgendwie an den zuführenden Gefässen, den Carotiden offenbaren, und dieses geschieht sehr wahrscheinlich in der vasculären Welle. Nachdem deren regelmässiges Vorkommen nun constatirt worden, bleibt es Aufgabe neuer Experimente und neuer Erfahrungen, die Veränderungen derselben ausfindig zu machen, welche sie unter diesen oder jenen pathologischen Verhältnissen eingehen wird.

Wirklich verspricht auch vermehrte Forschung auf diesem Gebiet nicht ganz aussichtslos zu sein, das beweisen die bisher gewonnenen Resultate.

Schon Mendel *) hat in Fällen halbseitiger Erkrankung verschiedene Carotis-Bilder auf beiden Seiten gefunden.

In Nr. 9 des Korrespondenzblattes für Schweizerärzte 1884 ist ein Fall beschrieben, wo Burckhardt in Préfargier aus der Verschiedenheit der linken und rechten Radialiscurve mit Sicherheit auf einen Fremdkörper im Daumenballen der linken Hand schloss, der vorher vermittelst vorgenommener Incisionen umsonst gesucht worden war. Wirklich gelang es daraufhin Prof. Kocher in Bern in einer 3. Operation denselben zu finden und zu extrahiren. Es zeigen nicht nur die beiderseitigen *Radialis*curven der betreffenden Patientin charakteristische Verschiedenheiten sondern es ist dasselbe auch bei den von Burckhardt mir gütigst überlassenen *Carotis*curven der Fall und bezieht sich da namentlich auf die vasculäre Welle. Auf der gesunden

*) Mendel, Ueber sphygmographische Untersuchungen der Carotis. Referat in der Zeitschrift für Psychiatrie. 1877.

Digitized by Google

Seite haben wir eine gleichartige pulsatorische und regelmässig flache vasculäre Welle, links sind letztere viel kürzer, unregelmässiger; plötzlichen Curvensenkungen folgen ebenso plötzliche Erhebungen; erstere bieten ungleiche Zeitfolge und ungleiche Formen.

Derselbe Unterschied zwischen links und rechts liegt in den Carotiscurven eines anämischen Epileptikers mit unregelmässigen täglichen und nächtlichen Anfällen und einer empfindlichen Stelle links am 4. Brustwirbel; ein Hinweis, wie energisch periphere Störungen im gleichseitigen Gefässsystem sich fühlbar machen können.

Eine hübsche Illustration zu diesem Satz bilden auch folgende bei einem Geisteskranken gefundenen Verhältnisse (Fig. 12 *a* und *b* Taf. II): W., cephalopathisch, mit äusserlich sichtbarer Ungleichheit beider Gesichtshälften und Depressionszuständen hypochondrisch-melancholischen Charakters trägt auf der rechten Stirnhälfte eine empfindliche Narbe; dem entsprechend zeichnet sich die rechtsseitige Carotiscurve (vor Exstirpation der Narbe) (Fig. 12 *a*) durch unregelmässigen Gang, stark respiratorische und einzelne ungewöhnlich hervortretende vasculäre Wellen aus, ein Vorkommen, das seltner ist, da sonst beim Hervortreten der respiratorischen Welle (im Schlaf normaler und ganz besonders epileptischer Individuen) die vasculäre Welle flacher wird und zurück tritt. Die linke Carotiscurve (Fig. 12 *b*) desselben Patienten ist dagegen mit weniger ausgeprägten respiratorischen Wellen und durchschnittlich auch mit flacheren vasculären Schwankungen versehen. Die einige Monate nach der Exstirpation der Narbe registrirten Carotisbewegungen (Fig. 13 *a* und *b* Tafel II) zeigen diese Unterschiede nur noch in bedeutend geringerem Grade.

Digitized by Google

Ebensosehr wie periphere zeichnen sich centrale Nervenreize in der Pulscurve ab; nur dass hier zum Unterschied von jenen die Gefässe beiderseits betheiligt sind und dieselben Modificationen eingehen. Mir liegen noch verschiedene Curven aus dem Burckhardt'schen Laboratorium vor, die von körperlich Kranken (z. B. nicht psychotischen Neurosen), wie von Geisteskranken herrührend, von der normalen Form wesentlich abweichen und namentlich in der vasculären Welle bemerkenswerthe Verschiedenheiten darbieten. So liefern sämmtliche bis jetzt untersuchte Epileptiker ungewöhnlich lange flache vasculäre Wellen.

Fig. 14 Tafel II stammt von einem an Folie circulaire leidenden Manne im Depressionsstadium. Das Pulsbild ist sehr regelmässig, die Pulswelle niedrig, die vasculäre Welle fast bis zur Unkenntlichkeit flach, fällt zuweilen mit einer Schluckbewegung zusammen, die respiratorische fehlt ganz.

Fig. 15 Tafel II wurde vom gleichen Patienten R. im Stadium der Aufregung genommen. Derselbe ist vor einer halben Stunde aus dem Bad gestiegen, hat ein rothes Gesicht, Fluxionen zum Gehirn, aber verspricht, ruhig zu sein und schläft während der Aufnahme ein. Augenscheinlich ist gegenüber der ersten Curve hier ein Nachlass des Tonus vorhanden; starke respiratorische und noch stürmischere vasculäre Schwankungen weisen auf einen alternirenden Contractionszustand, auf heftige ungleichmässige Einwirkungen auf das Gefässcentrum hin.

Ebenso interessant ist der Unterschied, den ich in den Curven eines acut primär Verrückten in den verschiedenen Stadien seiner Krankheit bemerke. Patient hallucinirt lebhaft, hat Wahnideen, Impulsionen zu Homicidium, Suicidium, heissen, rothen Kopf, sehr wechselnde Grössen in der Höhe der Pulsation, starke respiratorische

Digitized by Google

und kurze vasculäre Wellen. Im Stadium der Reconvalescenz treten alle die auffallenden Erscheinungen zurück, und die Carotis nimmt in ihren Wellen wieder einen gleichmässigen, der Norm entsprechenden Gang an.

Solche Eigenthümlichkeiten zeigen sich noch bei vielen anderen Erkrankungen; allein sie sind noch wenig erforscht, und weiteren Beobachtungen bleibt es vorbehalten, deren Aeusserungen im Carotisbilde zu verfolgen, und zu sehen, ob sie sich nicht in der Form der vasculären Welle charakterisiren, bis man am Ende dazu gelangen wird, aus ihrer Gestalt mit Sicherheit auf bestimmte intracranielle Vorgänge schliesen zu dürfen und so eventuell eine Reihe noch ungenügend erklärter Erscheinungen zu erläutern, vielleicht noch die eine oder andere functionelle Erkrankung hinüberzuziehen in's Lager der organischen, wie dieses schon mit vielen anderen, z. B. der progressiven Paralyse gelungen ist. Damit wäre der Psychiatrie jene durchsichtige pathologisch-anatomische Basis zu geben, wie sie durch eifrige Forschung den meisten übrigen Zweigen der medicinischen Wissenschaft zu Theil geworden.

Ist nur erst der Sphygmograph ein unentbehrliches Inventarstück der Spitäler, ein regelmässig zu Rathe gezogenes diagnostisches Hülfsmittel der Irrenanstalten geworden, so wird manch neues Licht aufgehen über bisher noch dunkle Erscheinungen, manch neuer Stein dem aufzurichtenden Forschungsgebäude beigefügt werden können. Erst wenn Hirnphysiologie und -Pathologie vervollkommnet sein werden, wird zu hoffen sein, dass auf exakte Untersuchungsmethoden gestützt die Therapie neue Bahnen einschlage.

Digitized by Google

Victoria Familiant.

Beiträge zur Vergleichung der Hirnfurchen bei den Carnivoren und den Primaten

Im Anschlusse an die Untersuchung eines Löwen-Gehirnes

In der Sitzung vom 3. Nov. 1883 vorgetragen von Hrn. Prof. Dr. Flesch.

I. Einleitung.

Die Nachfolgende Arbeit bringt eine Beschreibung des Gehirnes einer Löwin, welches in ziemlich frischem Zustande einem in der Böhme'schen Menagerie an einer Knochenkrankheit gestorbenen, 5 Jahre alten Thiere entnommen wurde. Letzteres war in der Menagerie geboren und ein von der lokalen Erkrankung abgesehen vollständig normales prächtiges Exemplar.

Die Beschreibung kann zwar nichts absolut neues, auch nichts wesentlich von den existirenden Darstellungen von Gehirnen der gleichen Art abweichendes ergeben. Immerhin dürfte gegenüber den von verschiedenen Seiten nachgewiesenen Varietäten der Gehirnfurchung bei den Carnivoren das Bedürfniss festgestellt sein von den einzelnen Arten möglichst zahlreiche genaue Beschreibungen zu gewinnen und daraus die normalen Typen zu construiren. Im Anschlusse an die Beschreibung soll versucht werden, die bis jetzt sicher zu stellenden Homologien zwischen den Furchen des Carnivoren- und des Menschen-Gehirnes klar zu stellen. Neben der eigenen Untersuchung einiger Hunde- und Katzengehirne bilden das Material dazu Beobachtungen über Varietäten des Menschengehirnes, welche mir Herr Dr. *Flesch* aus seinen Notizen überlassen hat. Die Rechtfertigung für unseren Versuch Homologien auf descriptif vergleichendem Wege ohne concrete ent-

Digitized by Google

wicklungsgeschichtliche Begründung zu prüfen, bildet das behandelte Thema selbst. Es fehlt ja nicht an entwicklungsgeschichtlichem Material. Für den Menschen ist die Kenntniss der foetalen Gehirnfurchung jetzt durch eine ganze Reihe von Arbeiten*) hinlänglich klar gestellt; ebenso existiren für das Carnivoren-Gehirn aus neuerer Zeit ausreichende Angaben von *Krüeg***) und *Pansch****).

Der Vergleich ist indessen schwer zu führen. Die Furchen der Gehirnoberfläche gehören zu den am spätesten zur Ausbildung gelangten morphologischen Characteren. Das beweist uns ihr spätes Auftreten in der embryonalen Entwicklung, ihr Fehlen bei den niederen Vertebraten. Erst bei den Säugethieren finden wir das Auftreten regelmässiger Furchen, das allerdings schon bei der tiefstehenden Gruppe der Monotremata characteristisch genug ist, indem schon hier ein tiefgreifender Unterschied zwichen den beiden Familien dieser Ordnung besteht. Während nämlich Echidna reiche Windungen zeigt, sind die Hemisphären von Ornithorhynchus vollkommen glatt.†)

Ebenso wie bei den Monotremen, lässt sich aber auch bei den höher stehenden Ordnungen der Säugethiere nachweisen, dass dem Auftreten der Hirnfurchung jene Regelmässigkeit abgeht, welche bei allen anderen Organen be-

*) Vgl. u. A. *Kölliker*, Grundriss der Entwicklungsgeschichte 2. Auflage. S. ferner die unten citirten Schriften von *Bischoff*, *Ecker*, *Pansch* sowie *Reubold* „zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Gehirnes". Festschrift zur 3. Säcularfeier der Universität Würzburg, gewidmet von deren medic. Facultät. I. Band. S. 165.

**) *S. Krüeg.* Ueber die Furchen auf der Grosshirnrinde der Zonoplacentalen Säugethiere, (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 33. S. 595.

***) *A. Pansch.* „Beiträge zur Morphologie des Grosshirnes der Säugethiere" (Morpholog. Jahrbuch Bd. V. S. 193.)

†) Dr. *F. H. Huxley* „Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere". Deutsch von Ratzel. S. 277.

Digitized by Google

steht, deren Bildung eine feste Grundlage durch weithin zu verfolgende Vererbung erhalten hat. Bei nahe verwandten Thieren kann sehr wenig ausgebildete neben verhältnissmässig reich entwickelter Hirnfurchung gefunden werden. Innerhalb einer Art zeigen sich sehr grosse Schwankungen, welche für den Menschen bereits vielfach bearbeitet sind, für die Carnivoren neuerdings von *Miclucho-Maclay*)* an einem besonders eclatanten Beispiel dargestellt worden sind. Je später morphologische Charactere in den Bauplan des thierischen Körpers eingeführt sind, je weniger sie durch Vererbung fixirt sind, desto grösser ist ihre Variabilität.**)

II. Entwicklungsgeschichtliche Grundlagen.

Das späte Auftreten der Hirnfurchung beim Embryo der Mangel derselben bei verhältnissmässig hochstehenden Säugethieren (Nager, Fledermäuse), ihre verhältnissmässig reiche Entwicklung schon bei den niederen Säugern (Echidna), ihre grosse Variabilität innerhalb der Art wirken zusammen, um uns nahe zu legen, dass die Furchen des

---

*) De *Miclucho-Maclay.* Remarks about the Circumvolutions of the Cerebrum of canis Dingo. Proceedings of the Linnean Society of New South-Wales. Vol. VI. S. 624—627. 1. Pl. Sidney 1881 ref. u. a. im biologischen Centralblatt. III. Jahrg. S. 182.

**) Ein besonders schönes Beispiel für die Leichtigkeit, mit welcher der Entwicklungsgang gerade des Gehirnes aus seiner Bahn abgeleitet werden kann, bieten Gehirne, welche während des embryonalen Lebens eine krankhafte Störung erfahren haben. Die Gehirne von Microcephalen weisen nicht selten Charactere auf, die in dem Schema der menschlichen Gehirnwindungen nicht Platz finden, wohl aber in manchen Fällen leicht auf typische Bildungen bei Thieren zurückgeführt werden können. Ein besonders schönes Beispiel dafür wird in der demnächst erscheinenden Dissertation von Frau *Steinlechner* (Untersuchungen am Microcephalen-Rückenmark) veröffentlicht werden.

Digitized by Google

Säugethiergehirnes nur innerhalb relativ enger Grenzen auf gemeinsame Typen zurückgeführt werden können; selbst früh in der Entwickelung nachweisbare Furchen müssen möglicherweise als neu hinzugekommen und nur der untersuchten Art eigenthümlich angesehen, und desshalb bei der Aufstellung von Homologien nur mit grösster Vorsicht verwerthet werden.

Zur thatsächlichen Begründung sei versucht, diejenigen Daten, welche über die Reihenfolge der Entstehung einzelner Gehirnfurchen bekannt sind, so weit sie für unseren Zweck in Betracht kommen, hier zusammen zu stellen. Wir sehen dabei ab von den nicht permanenten primitiven Furchen, welche im dritten Monate entstehen und später wieder verschwinden, — obwohl wir nicht verkennen dürfen, dass möglicherweise die Einfügung solcher vergänglicher Furchen die Lücken in der Vergleichung der verschiedenartigen Bildungen im bleibenden Zustande ergänzen kann. Zum Belege lässt sich anführen *Bischoff's*)* Fissura occipitalis perpendicularis externa, (allerdings keine Primitivfurche im eigentlichen Sinne des Wortes), welche nach *Bischoff's* Angaben, die wenigstens theilweise von *Ecker**)* bestätigt sind, zu Ende des 7. Monats entstehen und später verschwinden soll. Gerade diese Furche lässt sich aber

---

*) *Th. S. W. Bischoff.* „Die Grosshirnwindungen des Menschen mit Berücksichtigung ihrer Entwicklung u. s. f." (Aus den Abhandlungen der k. bayer. Akademie der W. II. Cl. X. Bd., II. Abth. S. 58—60.)

**) *A. Ecker.* „Zur Entwicklungsgeschichte der Furchen und Windungen der Grosshirn-Hemisphären im Fötus des Menschen" (Archiv für Anthropologie Bd. III., Heft 3 S. 210.) *Ecker's* Angaben weichen nur insofern von jenen *Bischoff's* ab, als er eine transitorische Querspalte im 5. Monate der Entwicklung hin und wieder entstehen, jedoch schon im 6. oder 7. Monate wieder verschwinden lässt, um einem später entstehenden Sulcus occipitalis transversus Platz zu machen.

Digitized by Google

verwerthen zum Vergleiche des Menschengehirnes mit dem Affengehirne in Rücksicht auf die bei letzterem so characteristische Querfurche des Hinterlappens. Bei den Menschen finden sich die wichtigeren Hauptfurchen in folgender Reihenfolge ein.*)

4. Monat: Sulcus parietooccipitalis mit seiner Fortsetzung, dem Sulcus calcarinus.

5. Monat. Anlage des vorderen Schenkels der Fossa Sylvii, etwas später Sulcus centralis; letzterer wächst von der Mittel-Ebene nach aussen hin, nach *Hamy* in der Weise, dass seine Stellung im Laufe der Entwickelung bis zum Erwachsenen sich der Queren nähert (ihr Winkel mit der Medianlinie beträgt beim Kinde 52°, beim Erwachsenen bis 70°.) **)

6. Monat: Sulcus Praecentralis (Anlage der unteren Stirnfurche), danach der Sulcus interparietalis in zwei Abschnitten: zuerst als obere Hinterhauptsfurche, dann als eigentliche Parietalspalte; gleichzeitig entstehen der Sulcus callosomarginalis, die obere Schläfenfurche und die Occipitotemporalfurche.

7. Monat: Obere Stirnfurche.

8. Monat: Dritte Schläfenfurche, quere Hinterhauptsfurche.

Aus der citirten Untersuchung *Reubold's* sei noch erwähnt, dass er bereits im 7. Monat eine sehr deutliche H förmige Orbitalfurche antraf.

Im 8. Monate findet er, dass der Sulcus Callosomar-

---

*) Es folgt diese Uebersicht den Darstellungen *Ecker's* (l. c.) und *Köllikers*. (Entwicklungsgeschichte des Menschen" 2. Aufl. Leipzig 1873, S. 563, ff.); beide differiren zwar hinsichtlich einzelner Zeitangaben, jedoch nicht hinsichtlich der Reihenfolge.

**) Citirt nach *Schwalbe*, Lehrbuch der Neurologie (2. Aufl. von *Quain-Hoffmann's* „Lehrbuch der Anatomie" Bd. II. S. 575.)

Digitized by Google

ginalis in weiterer Ausdehnung entwickelt ist und mit 2—3 grubigen dorsalwärts gerichteten Zügen in Verbindung steht; sein oberes Ende bleibt $^1/_2$ cm. vom Hemisphärenrande entfernt und es fehlt desshalb jene Einkerbung der Mantelkante, welche am entwickelten Hirne hinter dem oberen Ende des Sulcus centralis zum Vorschein kommt, und welche auch am 8-monatlichen foetalen Gehirne schon vorhanden sein kann.

Es findet sich ferner im 8. Monate der Sulcus occipitalis transversus und, falls eine solche überhaupt deutlich auftritt, eine weitere Schläfenfurche, so dass man nunmehr im ganzen 5 Schläfenwindungen durch 4 Furchen getrennt sieht.

Bezüglich des 9. Monats und der Verhältnisse bei Neugeborenen sind die Einzelheiten noch viel zu wenig bekannt. *Kölliker* beschränkt sich darauf mit aller Reserve zu erklären, dass beim Neugeborenen alle Hauptwindungen und auch alle Nebenwindungen angelegt sind, betont aber dringend, dass vor allem hier reicheres Material gesammelt werden müsse. Für die von uns zu besprechenden Fragen kommen indessen diese späteren Entwicklungsvorgänge kaum in Betracht, so lang wir davon ausgehen, dass für das Gehirn ebenso wie für alle andern Organe die Vergleichung von den einfacheren Verhältnissen der früheren Entwicklungszeit auszugehen habe. Die Reihenfolge des Auftretens der einzelnen Furchen bei dem Hunde gibt uns folgende Tabelle, in welcher zugleich die Nomenclatur der von uns weiter zu citirenden Autoren zusammengestellt ist:

Digitized by Google

Bezeichnungen der Hauptfurchen nach		
Pansch	**und**	**Krüeg**
Grenzfurche des Lobus Olfactorius . .		Fissura rhinalis.
Grenzfurche des Lobus Hippocampi . .		Fiss. rhinalis posterior.
Mediale Hauptfurche		Fiss. splenialis und Fiss. cruciata zusammen.
Obere Longitudinale Hauptfurche. . .		Fiss. coronalis, ansata und lateralis.
Laterale bogenförmige Hauptfurche.		Fiss. suprasylvia und suprasylvia posterior
Vordere senkrechte Hauptfurche . . .		Fiss. praesylvia.
Secundäre unterste Bogenfurche . . .		Fiss. antica u. postica.
Hintere laterale Furche		Fiss. ectolateralis. (wenn diese frei ist.)

Am frühesten finden sich bei der Katze von 7,5 cm. Länge vom Kopf bis zur Schwanzspitze die Fiss. Hippocampi, die für unsere Zwecke nicht in Betracht kommt, und die Fiss. rhinalis; ihnen folgt bei 14,5 cm. Länge die Fiss. Splenialis, die sich bei 15,5 cm. als Fiss. cruciata fortsetzt. Im letzteren Stadium finden sich auch die Fissura suprasylvia, praesylvia und die drei Abtheilungen der oberen Bogenfurche *Pansch's:* Fiss. lateralis, ansata und coronalis. Bereits ist schon die vordere Abtheilung der unteren Bogenfurche angelegt, so dass alle Hauptfurchen vorhanden sind. Damit stimmt die Reihenfolge der Entwicklung bei dem Hunde sowohl nach den Angaben von *Krüeg* als von *Pansch* im wesentlichen überein.

Aus dem Vorhergehenden ist zu entnehmen, dass auf entwicklungsgeschichtlichem Wege der Nachweis spezieller Homologien zwischen einzelnen Hirnabschnitten der Säugethiere kaum zu erbringen ist, weil die topographisch am

Digitized by Google

leichtesten zu vergleichenden Furchen nicht genau in derselben Reihenfolge auftreten. Bei den späteren Vergleichungen werden wir mit Rücksicht auf die Centralspalte und andere Furchen im Einzelnen darauf zurückzukommen haben. Der Nachweis der physiologischen Gleichwertigkeit der einzelnen Gehirnabschnitte, der von manchen Seiten zur Lösung der uns beschäftigenden Fragen herangezogen worden ist,*) kann uns nicht zum Ziele führen. Gerade für die Gehirnoberfläche ist mehr als anderswo die Vermuthung erlaubt, dass eine Wandelung in den Functionen einzelner Stellen im Laufe der phylogenetischen Entwicklung stattgefunden habe, wenn auch, wie es scheint, innerhalb gewisser enger Grenzen eine Substitution der benachbarten Regionen stattfindet. So lange wir uns nur auf die funktionelle Identität stützen können, dürfen wir wohl von einer Analogie aber nicht von einer Homologie sprechen.**) In diesem Sinne können die von *Schwalbe* gegen die *Broca*'sche Homologisirung des Sulcus praesylvius mit der Centralspalte geltend gemachten Argumente nicht als durchschlagende angesehen werden. Durch die neueren Untersuchungen *Munk's****) hat übrigens der Nachweis analoger Bedeutung gerade der am meisten besprochenen Gehirnabschnitte ein gewisses Endziel erreicht, insofern nicht nur für die motorischen Gebiete in der Umgebung der Centralwindungen bei dem Menschen und des Sulcus Cruciatus bei dem Hunde, sondern auch für die nach vorn gelegten Gehirntheile die physiologische Gleichwerthigkeit klar gelegt worden ist.

---

*) Vergl. *Schwalbe* „Nervenlehre". S. 586.

**) *Gegenbaur* „Grundzüge der vergleichenden Anatomie". S. 79.

***) *Hermann Munk.* „Ueber die Stirnlappen des Grosshirns". Sitzungsberichte der k. pr. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1882 XXXVI. S. 753.

Digitized by Google

So sind wir darauf angewiesen die Homologien so weit als möglich auf Grund des Nachweises gleichartiger Lagerungsbeziehungen zu den benachbarten Organen zu bestimmen. Erschwert wird dieser Nachweis durch die grosse Zahl der caenogenetischen, complicirenden Bildungen, welche zu den ursprünglich die einzelnen Typen characterisirenden Furchen hinzutreten. Immerhin eröffnet uns dieser Weg die Möglichkeit, eine, wenn auch unvollständige morphologische Homologie der einzelnen Gehirntheile zu statuiren.

III. Furchen und Windungen des Fleischfressergehirnes. Untersuchung des Gehirnes einer Löwin.

Den Ausgangspunkt für die Vergleichung des Carnivoren- mit dem Primaten-Gehirne bildet seit *Leuret's* Untersuchungen zumeist das Gehirn des Fuchses; von diesem, sowie von den am leichtesten zugänglichen Carnivorengehirnen — Hund und Katze existiren zahlreiche Beschreibungen; dagegen sind wegen der Seltenheit der Objecte von anderen Fleischfressern oft nur wenige Exemplare zur Untersuchung gelangt. Dies mag es rechtfertigen, wenn ich hier das bekannte Material durch die Beschreibung des Löwen-Gehirnes zu vermehren versuche.

Abbildungen und Beschreibungen eines solchen existiren, so weit mir bekannt, in dem mir leider nicht zugänglichen Werke von *Leuret*;*) ferner bei *Tiedemann*,**) *Wilder****) *Krüeg*†) und *Meynert*.††)

---

*) *Leuret* et *Gratiolet*. Anatomie comparée du système nerveux considerée dans ses rapports avec l'intélligence, accompagnée d'un Atlas de 32 planches dessinées d'après nature et gravées. Paris 1839—1857, Taf. 5, Fig. 2. (Citirt nach Krüeg.)

**) *Tiedemann*. Jcones cerebri simiarum et quorundam mammalium rariorum. 1821. — Taf. 3, Fig. 3—5. (Citirt nach Pansch.)

***) *Wilder*. The outre cerebral fissures of Mammalia (especial carnivora) and the limites of their homology. (Papers chiefly anat.

Digitized by Google

Das vorliegende Gehirn ist in seiner Form sehr gut erhalten, jedoch durch die mit der Erhärtung verbundene Schrumpfung etwas verkleinert. Seine Länge misst von dem Stirnende bis zum Uebergange der Medulla Oblongata in das Rückenmark etwa 100 mm., davon kommen auf das Grosshirn 79 mm., von diesem wiederum 53 mm. auf das rückwärts von der Sylvischen Spalte gelegene Gebiet. *) Das Kleinhirn überragt nach hinten das Grosshirn um 13 mm., seine sagittale Länge beträgt etwa 30 mm. Die Breite des Grosshirnes ist am grössten (73 mm.) hinter der Fossa *Sylvii*, — etwa zwischen mittlerem und hinterem Dritttheil der Länge des gesammten Gehirnes. Die Form des Gehirnes steht etwa in der Mitte zwischen Hund- und Katzengehirn. Mit dem Katzengehirne gemeinsam ist die scharfe Scheidung des vorderen schmäleren 64 mm. breiten Abschnittes von dem breiteren hinteren Theile an der Fossa *Sylvii*. Bei dem Hunde verjüngt sich das Gehirn allmälig von hinten nach vorn. Bei der Katze ist die Grenze durch eine tiefe winklige Einbiegung bezeichnet, an welcher die Breite plötzlich sich vermindert. (Beispielsweise, an einem gemessenen Präparate von 40 mm. auf 32 mm., also um $^1/_5$ der Gesammtbreite; bei dem Löwen 73 mm. auf 64 mm. also um $^1/_8$.)

---

pres. at the Portland Meet., of the Amer. Ass. for the adv. of sc. August 1873. p. 214. (Cit. n. Krüeg.)

†) *Krüeg.* Furchen der Zonoplacentalen Säugethiere u. s. f. Taf. XXXV.

††) *Meynert.* Die Windungen der convexen Oberfläche des Vorderhirnes bei Menschen, Affen und Raubthieren. Separatabdruck aus dem Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten.

*) Sämmtliche Messungen mit Ausnahme einiger Zahlen der auf S. 18 enthaltene Tabelle über die Lage des Sulcus cruciatus beziehen sich auf das in *Müller*'schen Flüssigkeit und später in Alcohol gehärtete Präparat.

Digitized by Google

Die medialwärts die grosse Längsspalte begrenzende Stirnspitze des Gehirnes ist als ein 5 mm. langer, an seiner Basis 10 mm. breiter Wulst nach vorn gewölbt. Bei der Katze ist diese Vorwölbung kaum angedeutet. Bei einem 76 mm. langen Grosshirn eines Hundes misst die Länge des Stirnlappens fast 12 mm.

Die Anordnung der Furchen und Windungen ist im Ganzen eine symmetrische. Ehe wir zur speciellen Beschreibung derselben übergehen, sei bezüglich der anderen Gehirntheile bemerkt, dass ebenso wie das Grosshirn, auch das Kleinhirn eine Mittelstellung zwischen dem Hunde und der Katze anzeigt. Dieselbe manifestirt sich allerdings nicht so sehr in dem Grössen-Verhältnisse, als in der eigenartigen Gestaltung des Mittellappens. Bezüglich der Grössenverhältnisse gelangen wir zu folgenden Resultaten:

Bei der Katze überragt das Kleinhirn das Grosshirn nach hinten stärker als beim Hunde. An einem gemessenen Exemplare der Katze, beträgt die Länge von Grosshirn + Kleinhirn 52 mm, davon auf das Grosshirn 39 mm., — es überragt das Kleinhirn das Grosshirn um 13 mm., gleich $^1/_4$ der Länge. Die entsprechenden Zahlen beim Hunde sind: 68, 57, 11 mm, beziehungsweise $^1/_6$ der Länge; beim Löwen — 92, 79, 13 = $^1/_7$.

Characteristischer für die Vergleichung sind dagegen die Formverhältnisse des Mittellappens:

Betrachtet man das Kleinhirn von hinten, so sieht man 5 Windungsgruppen, von welchen die unpaare mediane eine S förmige Biegung darstellt, deren untere stärker ausgeprägte Convexität nach rechts gekehrt ist. Von den drei Thieren, welche wir vergleichen, finden wir beim Hunde diese Biegung kaum angedeutet, während sie bei der Katze an allen vorliegenden Exemplaren besteht, mit der einen Abweichung, dass anscheinend die Biegung auch im um-

Digitized by Google

gekehrten Sinne erfolgen kann. Ausdrücklich sei hervorgehoben, dass ihre Existenz bei der Katze auch an bei der Erhärtung frei aufgehängten Präparaten zu constatiren war, also nicht etwa einer Druckwirkung durch das Aufliegen des mittleren Theiles des Kleinhirnes auf dem verlängerten Marke zuzuschreiben ist.

Die Medulla oblongata erscheint bei dem Löwen sehr breit und verjüngt sich beim Uebergange in das Halsmark etwas weniger als beim Hunde. Die Pyramidenstränge treten sehr deutlich hervor. Das Corpus trapezoides ist verhältnissmässig breiter als bei dem Hunde. Es misst beim Hunde-Gehirn von 56 mm. Länge zwischen Stirnspitze und Hinterende des Kleinhirnes die Brücke 10 mm, das Corpus trapezoides 4 mm.; die entsprechenden Zahlen bei dem Löwen sind 92, 14, 6; bei der Katze 46, 7, 3.5.

Das Verhältniss zwischen der Breite des Corpus trapezoides und jener der Brücke ändert sich in der Weise, dass ersteres bei der Katze verhältnissmässig grösser ist, als beim Hunde, bei dem Löwen wiederum die Mitte einhält. Die Hirnstiele erscheinen beim Löwen verhältnissmässig langgestreckt. Der Ursprung des Oculomotorius liegt ziemlich weit (4 mm.) vor dem vorderen Brückenrand. Sehr deutlich ist der Ursprung des Abducens in zwei Bündeln. Eine sehr grosse Strecke nimmt der Ursprung des Hypoglossus ein. Der Lobus Pyriformis (Gyrus Hippocampi mit Uncus) erscheint nach der Präparation nicht so glatt, als andere Windungen; er ist verhältnissmässig schmal im Vergleiche mit der Gesammtmasse des Gehirnes, gegenüber der Katze ebensowohl als dem Hunde. Es verhält sich die doppelte Breite eines Lobus pyriformis zur gesammten Breite des Gehirnes bei dem Löwen, wie 33 zu 100, beim Hunde wie 44 zu 100, bei der Katze wie 45 zu 100. Ebenso erscheint der Tractus olfactorius verhältniss-

Digitized by Google

mässig schmal, derart, dass beiderseits zwischen ihm und der Medianspalte ein etwa 3 mm. breiter Raum frei bleibt; ausserdem hebt er sich viel freier von der Gehirnbasis ab, als bei den Vergleichthieren. *)

Die Furchen des Grosshirnes lassen sich am besten im Vergleich mit den beigegebenen Abbildungen untersuchen. Die Betrachtung von oben zeigt einen sehr schön ausgesprochenen Sulcus cruciatus (cr), beiderseits an seinem centralen Ende umkreist von einer ganz selbstständigen Sulcus coronalis(co). Es liegt der Sulcus cruciatus verhältnissmässig weiter rückwärts als bei der Katze, weiter vorn als bei dem Hunde, worauf wir später zurückkommen werden. Die obere Hauptfurche (ls) ist links ununterbrochen über die ganze Länge des Gehirnes zu verfolgen. Sie beginnt hier vorn in einer Querspalte (Fiss. ansata *Krüeg*), biegt sich an der Hinterhauptspitze um, verläuft dann nach vorn gewendet über die Schläfenkante bis nahe zur Fiss. suprasylvia. Rechts ist das hintere Endstück selbstständig geworden (Fiss. medilateralis *Krüeg*). Hinter der Fiss. ansata kreuzt links eine ziemlich tiefe kurze Furche die Mantelkante (Fig. 1α.), rechts entspricht derselben ein Aestchen, das aus der Verbindungsstelle des queren und des sagittalen Theiles der oberen Hauptfurche hervorgeht. Eine andere kurze Incisur findet sich (Fig. 1. β.) nahe der Hinterhauptspitze nur einseitig links, vielleicht als Andeutung der Fiss. occipitalis interna (Parieto-occipitalis). Die Fiss. suprasylvia verhält sich nicht ganz symmetrisch, sie besteht aus zwei Theilen, einem vorderen vorwärts und auswärts concaven und einem hin-

*) Ein Schluss auf geringere Entwickelung des Geruchsinnes darf daraus natürlich nicht gezogen werden. Es ist nur festgestellt, dass die Grössenentwicklung der dem Geruchsinne dienenden Hirn-Theile nicht proportional mit der Körpergrösse fortschreitet.

Digitized by Google

teren, nach hinten und oben convexen, die sich hinter der Fiss. ansata fast rechtwinklig treffen. Das hintere Ende verläuft abwärts über die Schläfenkante weg und verbindet sich links spitzwinklig mit der Fiss. rhinalis posterior, während es rechts frei endet. Vorher zweigt eine rückwärts gewendete kurze Längsfurche ab, welche beim Hunde überhaupt nicht angedeutet ist. Rechts existirt letztere als kurze ganz seichte Tertiärfurche; der absteigende Theil der Fiss. suprasylvia endet nahe derselben ohne Verbindung mit der Fiss. rhinalis posterior. Seichte Querfurchen zweigen mehrfach von der Fiss. suprasylvia ab. Die untere Bogenfurche (li; li') zeigt die für die Katzen characteristische Trennung in eine vordere und hintere Furche (Fiss. antica und postica *Krüeg*). Beiderseits geht aus der Fiss. antica eine sehr gut entwickelte Fiss. diagonalis *Krüeg* (Fiss. orbitalis des Menschen) hervor. Aufwärts verbindet sich rechts die Fiss. antica mit der Suprasylvia, links nimmt die postica das Ende der aufsteigenden Fossa Sylvii auf. Eine Insel am Grunde der Fossa Sylvii besteht nicht. Die Fiss. praesylvia geht aus der Fiss. rhinalis hervor, sie ist weiter nach aufwärts zu verfolgen als beim Hunde.

Als Ergebniss unserer Beschreibung des Löwengehirnes können wir resümiren:

1. *Die Form des Löwengehirnes nimmt in vielen Hinsichten — Breitenverhältniss zwischen vorderer und hinterer Hälfte, Vorwölbung des Stirnlappens, Breitenverhältniss zwischen Corpus trapezoides und Brücke, Abstand des Sulcus cruciatus vom Stirnende — eine Mittelstellung zwischen Hund- und Katzen-Gehirn ein.*

2. *Das Löwengehirn schliesst sich dem Katzengehirne an, durch die vollständige Trennung der Fiss. antica und postica Krüeg, durch die eigenthümliche Krümmung des Vermis cerebelli.*

Digitized by Google

3. Von den Gehirnen des Hundes und der Katze gleichmässig unterscheidet sich das Löwengehirn durch das verhältnissmässig geringe Vorstehen des Kleinhirnes hinter dem Occipitalende des Grosshirnes und die relative Schmalheit des Lobus pyriformis.

IV. Vergleichend-anatomische Besprechung der Hauptfurchen des Carnivoren-Gehirnes.

Das Gehirn der Löwin hat uns übereinstimmend mit anderen Raubthiergehirnen gewisse besonders characteristische Furchen gezeigt. Wir besprechen zunächst den Sulcus cruciatus. Wie bei anderen Carnivoren ist derselbe die Fortsetzung einer von der medialen Fläche des Gehirnes aufsteigenden, entlang dem Balken verlaufenden primitiven Spalte. Die Stelle, an welcher diese Spalte die Mantelkante überschreitet liegt über dem Balken, rückwärts von dessen vorderem Ende (Balkenknie), annähernd senkrecht über der Mitte des Zwischenhirnes; rückwärts ist diese Furche zu verfolgen zur Verbindung mit der Fissura Hippocampi. Entwicklungsgeschichtlich besteht sie aus zwei Theilen, einem vorderen und einem hinteren, für welche bei dem Hunde das Zusammenfliessen, bei der Katze das Getrenntbleiben die Regel ist.

Die Kreuzungsstelle hat anscheinend nicht überall die gleiche Lage zum vorderen Ende des Balkens. Bei einer Gesammtlänge des Grosshirnes von 85 mm. finden wir sie beim Löwen am erhärteten Praeparate in vertikaler Projektion gemessen 18 mm. hinter der Spitze des Stirnlappens. Es fallen demnach 21 % der Länge vor diese Stelle. Die folgende Tabelle gibt die entsprechenden Masse an einigen Gehirnen von Hunden und Katzen verschiedenen Alters und verschiedener Grösse.

Digitized by Google

	Gesammtlänge des Grosshirnes	Entfernung der Kreuzungsstelle des Sulcus cruciatus mit der Längsspalte vom Stirnende des Gehirnes	Procentantheil des vor der Kreuzfurche gelegenen Hirntheiles an der Länge des Gehirnes
Hund.			
Fötus	28 mm.	10 mm.	36 %
	52 „	15 „	29 „
Erwachsene Thiere	60 „	17,5 „	29 „
	60 „	19 „	31 „
	73 „	21 „	29 „
Chromsäure-Härtung mit starker Schrumpfung	73 „	27 „	37 „
	75 „	23 „	32 „
	77 „	22 „	28,5 „
Katze.			
Neugeboren	23 „	3 „	13 „
	24 „	3 „	13 „
Halbwüchsig	33 „	6 „	18 „
Erwachsen	36 „	6 „	17 „
	39 „	4 „	10 „

Die Lage der Kreuzungsstelle bei der Löwin hält sonach die Mitte zwischen der Katze und dem Hunde. Schon ***Pansch*** macht übrigens darauf aufmerksam, dass die Kreuzungsstelle bei der Katze so weit nach vorne fällt. Das Löwengehirn steht hierin zwischen Hund und Katze, jedoch

Digitized by Google

entschieden näher der letzteren, namentlich wenn wir die Abbildungen von *Krüeg* und *Meynert**) mit heranziehen.

Untersuchen wir das menschliche Gehirn auf eine vergleichbare Furche, so finden wir eine über dem Corpus callosum in analoger Weise verlaufende Furche, — es ist dies der Sulcus callosomarginalis. Derselbe unterscheidet sich indessen wesentlich von der medialen Hauptfurche, indem sein vorderes Ende abwärts gekrümmt dem Knie des Balkens folgt, statt aufwärts gekrümmt die Mantelkante zu überschreiten. Allerdings existirt eine Abzweigung dieser Furche — Sulcus paracentralis, die vorwärts aufsteigend die Richtung des Sulcus cruciatus andeutet, wenn sie auch gewöhnlich die Mantelkante nicht erreicht. Trotz dieser Verschiedenheiten findet die Annahme einer Homologie Unterstützung in dem Studium gewisser Varietäten. Zunächst kann eine Verlängerung der Balkenfurche durch Confluenz derselben nach rückwärts mit dem Sulcus subparietalis zu Stande kommen. Weiter kann aber der letztere sich verlängern fast bis zur Verbindung mit der Fiss. Hippocampi. Einen derartigen Fall theilt *Schwekendiek* mit.**) Eine vollständige Communication des Sulcus callosomarginalis mit der Fissura Hippocampi beschreibt ferner *Benedikt.****)

Andererseits kommt es vor, dass der Sulcus callosomarginalis hinter dem Genu corporis callosi überbrückt

*) *Meynert*'sche Löwenabbildung 75 mm. Länge, die Kreuzungsstelle 13 mm. (17%). *Krüeg*'sche Löwenabbildung (jedenfalls verkleinert) 49 mm. Gesammtlänge des Grosshirnes, Kreuzungsstelle 7 mm. hinter der Spitze des Stirnlappens (14%).

**) Ernst *Schwekendiek.* „Untersuchungen an 10 Gehirnen von Verbrechern und Selbstmördern". (Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg. XVI. Bd. N. 7. Taf. 12. Fig. 14.)

***) Moritz *Benedikt.* „Anatomische Studien an Verbrechergehirnen". Wien 1870. Taf. 7. Fig. III.

Digitized by Google

ist, so dass sein vorderes Ende in ganz analoger Weise, wie bei den Carnivoren in aufwärts gekrümmtem Bogen hinter dem Knie des Balkens sich findet.*) Die Häufigkeit derartiger Unterbrechungen am vorderen Ende kann als directer Hinweis dafür dienen, dass die Balkenfurche des Menschen aus getrennten Anlagen entstehe.

Alle die hier ausgesprochenen Varietäten zusammen lassen den Vergleich des Sulcus callosomarginalis mit der medialen Hauptfurche als zulässig erscheinen. Dagegen scheint es, als ob eine dem eigentlichen Sulcus cruciatus homologe Bildung dem Menschen fehle. Von den verschiedenen Autoren sind mannigfache Versuche gemacht worden eine solche Homologie herzustellen. So hat man die Centralspalte mit der Kreuzfurche vergleichen wollen. Unter anderen wird von *Munk* diese Auffassung vertreten.**) Gegen sie spricht aber die Thatsache, dass selbst bei Gehirnen von dem *Benedikt*'schen confluirenden Typus eine Verbindung der Centralspalte mit dem Sulcus callosomarginalis kaum je beobachtet wird. Gehört es doch schon zu den Seltenheiten, wenn diese Furche medialwärts die Mantelkante überschreitet. Hingegen findet sich nicht selten als Varietät bei dem Menschen eine Furche, welche vor der Centralspalte, quer oder vor- und lateralwärts gerichtet, die Mantelkante kreuzt und zuweilen sich unmittelbar mit der Paracentralfurche verbindet. Dieselbe grenzt den Stirnlappen vom Scheitellappen ab, in der Wurzel der medialen Längswindung des Stirnlappens. Da wo sie besonders gut ausgebildet ist, kann sie geradezu als Kreuz-

*) *Henle.* Handbuch der Anatomie. Nervenlehre. I. Auf. S. 159. Fig. 99. A.

**) Hermann *Munk.* Ueber die Stirnlappen des Grosshirnes. Sitzungsberichte der k. pr. Akademie d. W. zu Berlin. Bd. XXXVI 1882. S. 786.

Digitized by Google

furche imponiren. Mit der Centralspalte verbindet sie sich nie, ausnahmsweise mit der oberen Präcentralfurche. Eine Abbildung dieser Spalte, welche von *Dr. Flesch* als χ-Furche bezeichnet worden ist, findet sich unter anderen in der erwähnten Verbindung mit der vorderen Präcentralfurche an mehreren der Figuren von *Schwekendiek*,*) ferner in ganz besonders guter Ausbildung an dem von *Bischoff* reproduzirten Microcephalen-Gehirn.**) (Vgl. Taf. I. Fig. 3.)

Messungen des Abstandes der Kreuzungsstelle von dem vorderen Ende des Stirnlappens ergeben an drei Gehirnen (Messung an der geometrisch projicirten Zeichnung) folgende Zahlen:

I. Gesammtlänge des in Spiritus erhärteten Grosshirnes . . . . . 162 mm.
Kreuzungsstelle hinter der Spitze des Stirnlappens . . . . . 51 „
Procentantheil des Stirnlappens an der Länge des Grosshirnes 31%
II. Gesammtlänge . . . . . 162 mm.
Kreuzungsstelle . . . . . 63 „
Procentantheil 38%
III. Gesammtlänge . . . . . 165 mm.
Kreuzungsstelle . . . . . 73 „
Procentantheil 44%

Es ist also der vor der Furche gelegene Abschnitt des Vorderhirnes ein sehr grosser, dabei auch grösseren Schwankungen unterworfen als bei Thieren einer Art, ent-

*) l. c. Fig. 7. rechts (Verbindung mit der Praecentralfurche) Fig. 5. Fig. 9. rechts und Fig. 14. (Verbindung mit der Paracentralfurche). Vgl. auch Taf. I. Fig. 5.

**) Anatomische Beschreibung eines microcephalen 8jährigen Mädchens, Helene Becker aus Offenbach. Abhandl. d. k. bayr. Ak. d. w. II. Cl. XI. Bd. 2. Abt. Fig. 2. rechts.

Digitized by Google

sprechend den grossen Ungleichheiten in der Entwickelung des Stirnlappens. Die Lagerungsbeziehung zum Balkenknie ist eine ähnliche, wie beim Hunde, nur liegt die Furche etwas weiter rückwärts als bei diesem. Aus den entwicklungsgeschichtlichen Daten haben wir entnommen, dass sowohl der Sulcus calloso-marginalis des Menschen als die mediale Hauptfurche des Hundes zu den am frühesten auftretenden Furchen gehören. Für den über dem Balken gelegenen Theil beider Furchen besteht mithin unzweifelhaft vollkommene Homologie. Der vor dem Paracentrallappen gelegene Theil des Sulcus calloso-marginalis ist seiner Lage nach selbstständig gebildet und kann, wie wir gesehen haben, dauernd von dem Stamme der Furche getrennt bleiben. Vor der Kreuzfurche gelegene Secundärfurchenbildungen an der medialen Fläche des Gehirnes finden sich übrigens auch bei Carnivoren (Fiss. genualis von *Krüeg*). Die durch Verschmelzung der beiden den Sulcus calloso-marginalis constituirenden Bestandtheile resultirende Bogenwindung beim Menschen widerspricht sonach in keiner Weise der von uns gezogenen Parallele; es stimmt dies mit *Meynert's* Auffassung überein.*) In der von uns als χ-Furche beschriebenen Varietät möchten wir eine Thierähnlichkeit sehen, insofern ihr Auftreten eine dem Sulcus cruciatus homologe Bildung darstellt. Eine Stütze findet diese Auffassung in der Entwicklungsgeschichte insofern, als auch bei Thieren eine getrennte Entstehung der den S. Cruciatus darstellenden Abtheilung von der Hauptmasse der medialen Hauptfurche vorkommt.**)

---

*) Th. *Meynert*. Die Windungen der convexen Oberfläche des Vorder-Hirnes bei Menschen, Affen und Raubthieren.

**) (Vgl. die Abbildungen von *Pansch* l. c. Taf. 15 Fig. 32 und 37.; Taf. 14. Fig 25.)

Digitized by Google

Nachdem durch die vorstehenden Erörterungen eine Furche des Gehirnes festgestellt worden ist, welche als vollkommen homolog am Carnivoren- und am Primaten-Gehirne bezeichnet werden kann, können wir den Versuch machen, mit zu Grundelegung dieser, sowie einer anderen unzweifelhaft vergleichbaren Furche, der *Sylvi*'schen Spalte, die topographische Beziehung einiger anderen Furchen zu den beiden vorgenannten für die weitere Vergleichung zu benutzen. Am meisten Schwierigkeit hat diese Verg'eichung immer geboten bezüglich der Centralspalte des Menschen. *Meynert* und *Pansch* sehen in ihr den vorderen Theil der oberen Hauptfurche (Sulcus coronalis.) *Broca* den Sulcus präsylvius, *Wernicke* lässt die Centralspalte den Verlauf der bogenförmigen Urwindungen durchschneiden. Aus letzterer Auffassung müssten wir den Schluss ziehen, dass die Centralspalte etwas neu hinzugekommenes, dem Carnivoren-Gehirne fremdes sei, gleichgültig wie nun diese cänogenetische Furche entstanden sein möge. Die Entwicklungsgeschichte, welche zeigt, dass die Centralspalte eine der zuerst gebildeten Furchen der Gehirnoberfläche darstellt, spricht gegen diese Annahme.

Der Reihenfolge der Entwicklung nach würde die *Broca*'sche Deutung am meisten für sich haben, da nach ihr die beiden zuerst entstehenden Furchen homologisirt werden. Indessen lässt sich diese Annahme mit den topographischen Verhältnissen schwer in Uebereinstimmung bringen. Es liegt die Fiss. präsylvia, (*Pansch's* vordere Hauptfurche) mit ihrem der Mittelebene zugekehrten Ende v o r dem S. cruciatus; ihr laterales Ende erstreckt sich rückwärts gewendet zur Grenzfurche des Riechlappens, fällt also vor die *Sylvi*'sche Grube. — Die Fiss. centralis des Menschen beginnt nun aber medial h i n t e r der Paracentralspalte, und endet vorwärts gerichtet über der

Digitized by Google

Sylvi'schen Spalte. Nicht nur ist die Lagerungsbeziehung zu der von uns als S. cruciatus gedeuteten Furche, falls die *Broca*'sche Auffassung aufgenommen wird, eine veränderte, sondern es müsste auch im Laufe der Entwicklung eine Umlagerung in dem Sinne stattgefunden haben, dass das mediale Ende der Centralfurche eine Wanderung nach vorn vollzog; gewissermassen hätte sie eine Kreisbewegung, bei welcher ihr laterales Ende an der Fossa *Sylvii* fest stand, ausgeführt.

Von Wichtigkeit für die Kritik erscheint einmal die schon citirte Angabe von *Hamy*, wonach die Centralspalte anfangs eine weniger starke Neigung zur Mittelebene hat, als später.*) Allerdings muss wegen Mangel eigener Untersuchungen dieselbe mit grösster Vorsicht aufgenommen werden. Wie die Abbildung *Ecker's* zeigt (l. c. Taf. 1. Fig. 10), kann schon in einem sehr frühen Stadium des Embryonallebens die Stellung der Centralspalte eine fast transversale sein. Andere Abbildungen (l. c. Taf. 2, Fig. 1, 7. Taf. 3. Fig. 1, 2. Taf. 4, Fig. 1) lassen sich dagegen ohne weiteres zu Gunsten der *Hamy*'schen Ansicht aufführen. Wichtiger aber scheint uns, dass die Entstehung der Centralspalte an deren medialem Ende beginnt und lateralwärts fortschreitet. Bei Gehirnen, die sehr frühe Entwicklungsstörungen erfahren haben, kommt es sogar vor, dass nur der mediale Theil der Centralspalte zu finden ist, — so bei dem von *Flesch***)

*) Vgl. *Schwalbe*. Nervenlehre S. 575. — Da uns eigenes Material fehlte, so haben wir einige Messungen an den uns vorliegenden Abbildungen embryonaler Gehirne gemacht, bei welchen wir den betreffenden Winkel fast durchweg kleiner fanden, um 120° schwankend, während er bei den Erwachsenen (l. c. Angaben *Hamy's*) bei 140° beträgt.

**) *M. Flesch*. Anatomische Untersuchung eines microcephalen Knaben (Festschrift zur Feier des 300jährigen Bestehens der Julius-Maximilians Universität zu Würzburg. Herausgegeben von der medicinischen Facultät. II. Bd. S. 95.)

Digitized by Google

beschriebenen Gehirne eines Microcephalen, bei welchem speciell noch durch mikroskopische Untersuchung (Nachweis von Riesenpyramiden l. c. S. 13) die Deutung der Spalte als Centralspalte festgestellt worden ist. (Vgl. Taf. I. Fig. 4.) Auch an den Gehirnen Erwachsener findet sich als Varietät ein Ende der Centralspalte bis 2 cm. über der Fossa Sylvii. (Beobachtungen von Prof. *Flesch*.)

Wenn sonach die Topographie mit der *Broca*'schen Auffassung in entschiedenem Widerspruche steht, so bleibt uns noch die von *Pansch* angenommene Deutung, wonach die als Sulcus coronalis bezeichnete vordere Hauptabtheilung der oberen Hauptfurche sich zur Centralspalte umbilde. Auch sie gehört zu den am frühesten auftretenden Furchen des Fleischfresser-Gehirnes, wenngleich sie zeitlich hinter der vorigen zurücksteht. Die Vergleichung mit der Centralspalte wird indessen hierdurch nicht unmöglich, es ist mit unseren Auffassungen wohl zu vereinigen, wenn wir bei einer Bildung, die bei weiter vorgeschrittenen Organismen mehr und mehr in den Vordergrund tritt, deren erstes Auftreten in eine frühere Entwicklungsperiode zurückversetzt finden. Nach *Pansch* ist der vordere Theil der oberen Hauptfurche, der uns hier allein in Betracht kommt, vor dem hinteren sagittalen Abschnitte derselben angelegt. Er kann isolirt in der zuerst entstehenden Form bleiben und verlängert sich nur etwas nach vorn. Im allgemeinen tritt die Coronalfurche auf als lateralwärts das freie Ende des S. cruciatus umkreisender Bogen. Die bei den Primaten typische Anordnung der Centralspalte als ein hinter dem nach vorn aufsteigenden Ende der Balkenfurche beginnender, nach vorn lateralwärts verlaufender Spalt ist leicht abzuleiten aus der grösseren Breitenentwicklung des Stirnlappens: Bildungen, welche ursprünglich der Mittelebene vorn nahe gelegen waren, müssen

Digitized by Google

durch die Zunahme der Breite jener Region mehr und mehr nach aussen rücken. Bei Missbildungen mit hochgradiger Verkümmerung des Stirnlappens kann auch bei dem Menschen die hier vorausgesetzte ursprüngliche Anordnung der Centralspalte bewahrt sein. So finden wir bei dem von *Bischoff* abgebildeten Gehirne*) (vgl. Taf. I. Fig. 3.) eines mikrocephalen Mädchens die Centralspalte der rechten Hemisphäre lateralwärts geradezu als einen convexen Bogen in den Stirnlappen vordringen. Es umkreist dieser Bogen das laterale Ende einer von der Mittelebene aufsteigenden Querspalte, deren Deutung nicht absolut feststeht, wenngleich sie beim ersten Blick ganz die Richtung des S. cruciatus zeigt, und nach unseren früheren Erörterungen als (S. 21.) solcher aufzufassen ist.

Die nächste Furche, deren Deutung wir zu versuchen hätten, ist die Parietalspalte. Sie entsteht bei dem Menschen nach *Ecker* und *Kölliker* im 6. Monat in zwei Abschnitten, einem vorderen, Sulcus interparietalis anterior, einem hinteren, Sulcus interparietalis posterior. Beide Theile können auch im ausgebildeten Zustande des Gehirnes getrennt bleiben. Ebenso kann die Verbindung mit einem vorderen aufsteigenden Aste fehlen. Lezterer kann, da sein Auftreten überhaupt kein constantes ist, hier ausser Acht bleiben. Zuweilen kann die Parietalspalte das aufsteigende hintere Ende der oberen Schläfenfurche aufnehmen. Diese Verbindung erfolgt vor der Querbrücke, welche die Scheidung beider Parietalspalten vollzieht.**) In das Schema

---

*) Th. L. W. v. *Bischoff*. Anatomische Beschreibung eines mikrocephalen 8jährigen Mädchens, Helene Becker aus Offenbach (aus den Abhandlungen d. k. bayr. Akademie d. W. II. Cl. XI. Bd. II. Abth. Fig. 2.)

**) Es kann nach *Flesch* wohl als Regel bezeichnet werden, dass wenigstens eine Tiefenwindung die Trennung andeutet auch

Digitized by Google

der Furchung des Carnivorengehirnes lässt sich die Parietalspalte leicht einfügen, wenn wir deren Entstehung aus zwei getrennten Abschnitten berücksichtigen. Der vordere Abschnitt gehört dem Sulcus suprasylvius, (*Pansch's* lateraler Hauptfurche) an; wo die aufsteigende Fortsetzung einer Schläfenfurche eine Verbindung mit der Parietalspalte angeht, ist diese Bogenfurche beim Menschen in der vollen Ausdehnung, wie bei den Carnivorengehirnen erhalten (Vgl. Taf. II. Fig. 8.). Der hintere Theil der Parietalspalte wäre sonach abzuleiten von dem hinteren der oberen Hauptfurche. Beidieser Auffassung fehlt uns am Menschen-Gehirne nur die dritte der drei Bogenfurchen, diejenige also, welche am engsten die *Sylvi*'sche Spalte umkreist. An einem Tafel II. Fig. 8. abgebildeten Gehirne finden wir ein Rudiment auch dieser Furche erhalten, so dass wir dort die vier Urwindungsbögen in der concentrischen Anordnung des Raubthiergehirnes wieder finden können.*)

Die anderen Furchen des Raubthiergehirnes lassen sich nunmehr leicht mit solchen des Menschengehirnes vergleichen. Es entspricht wahrscheinlich die vordere Hauptfurche der unteren Präcentralfurche. Man kann ferner leicht eine Parallele ziehen zwischen der den Gyrus linguälis beim Menschen lateralwärts begrenzenden Occipitotemporalfurche und der Grenzfurche des Lobus Hippocampi

---

da, wo äusserlich die Parietalspalte ununterbrochen in die obere Hinterhauptfurche übergeht.

*) Die vorstehende Darstellung findet ihre volle Bestätigung in dem reichen Material, welches *Rüdinger* zur vergleichenden Anatomie der Interparietalspalte beigebracht hat. Vgl. die Abbildungen der Taf. 1. in *Rüdinger's* „Ein Beitrag zur Anatomie der Affenspalte und der Interparietalfurche beim Menschen nach Race, Geschlecht und Individualität. Sep. Abdr. aus „Beiträge zur Anatomie und Embryologie." J. *Henle* als Festgabe zum 4. April 1882 dargebracht von seinen Schülern. Bonn. 1882.

Digitized by Google

Pansch's beim Raubthiergehirne. Eine Schwierigkeit ergibt sich nur für die Furchen des Schläfenlappens. Beim menschlichen Embryo entstehen nach *Kölliker* und *Ecker* im 6. Monate ziemlich gleichzeitig der Sulcus interparietalis, calloso-marginalis, temporalis superior und occipitotemporalis; erst später entsteht die dritte Schläfenfurche. Eine mittlere oder zweite Schläfenfurche fehlt vielen Gehirnen ganz. Ja es findet sich nach Beobachtungen von Prof. *Flesch* in dem zwischen oberer und dritter Schläfenfurche enthaltenen Gebiete so häufig eine mit dem Schema dreier parallel verlaufender Schläfenfurchen nicht in Einklang zu bringende Anordnung in typischer Wiederkehr, dass sie kaum als Varietät angesehen werden darf. Es wird nämlich das betreffende Gebiet von einer schräg aufsteigenden Furche, die vor dem Präoccipitaleinschnitt beginnt und in der Nähe des vorderen Endes der oberen Schläfenfurche endet, durchschnitten, so dass man fast von einer Quertheilung der zwischen oberer und unterer Schläfenfurche gelegenen Region sprechen kann. Für die Vergleichung in Betracht zu ziehen sind dennoch hier wohl nur die obere und die untere Schläfenfurche. Erstere ist characterisirt durch ihren Verlauf, parallel der *Sylvi*'schen Spalte; ausnahmsweise biegt sie direct in die letztere ein.*) Die untere Schläfenfurche ist characterisirt durch ihren Verlauf entlang der Schläfenkante des Gehirnes, meist auf der Basalfläche. Gehen wir von der Mittelebene aus, so ist sie die zunächst auf den S. Occipitotemporalis folgende Furche, die sich nicht selten vorn spitzwinkelig mit diesem letzteren vereinigt.

Auf der entsprechenden Region des Carnivorengehirnes finden wir den hinteren Theil der unteren Bogenfurche,

*) Dr. *Richard L. Heschl.* Ueber die vordere quere Schläfenwindung des menschlichen Grosshirnes. Wien 1881.

Digitized by Google

der sehr oft von deren vorderem Theile getrennt ist; ferner eine absteigende und sich nach vorn wendende Fortsetzung der lateralen Hauptfurche. Wie uns das beschriebene Löwengehirn zeigt, kann letztere auf die Basisfläche übergreifend topographisch genau dieselbe Anordnung zeigen, wie die untere Schläfenfurche des Menschen, ja sie geht sogar dieselben Verbindungen mit der Grenzfurche des Lobus Hippocampi ein, wie sie häufig für die dritte Schläfenfurche und die Occipitotemporal-Furche constatirt werden kann. Die Entwicklungsgeschichte steht insofern in Uebereinstimmung mit der hier vorgetragenen Auffassung, als ausschliesslich die zuerst entstandenen Hauptfurchen des Menschengehirnes hier in Betracht gezogen sind.

Die Reihenfolge der Entwickelung stimmt hingegen nicht ganz mit der für den Hund von *Pansch* und *Krüeg* demonstrirten überein. Wir haben schon bei der Betrachtung der Homologien der Interparietalspalte die Vermuthung ausgesprochen, dass mit dem Prävaliren neu hinzukommender Gebilde letztere auch entwicklungsgeschichtlich in den Vordergrund treten. Auch für die Vergleichung der Schläfenfurche müssen wir diese Möglichkeit ins Auge fassen. Die Grenzfurche des Gyrus Hippocampi ist am menschlichen Gehirne ebenso wie dieser Gyrus selbst verhältnissmässig weit schwächer entwickelt als bei den Carnivoren. Es mag dies vielleicht auf den Beziehungen dieses Gehirntheiles zu dem Riechlappen, die anatomisch ebenso sehr in den Vordergrund treten als sie physiologisch in einer Beobachtung *Munk's**) ihre Stütze finden, beruhen.

Es geht die vorstehende Vergleichung von der Annahme aus, dass die Entwickelung der Furchen des Gross-

*) *H. Munk.* Ueber die Sehsphäre und die Riechsphäre der Grosshirnrinde. Verh. d. Berliner physiologischen Gesellschaft im Archiv für Physiologie. Jahrgang 1880. S. 456.

Digitized by Google

hirnes bei den Hauptgruppen der Säugethiere jeweils einen selbtsständigen Gang nehme. Unter dieser Voraussetzung muss es uns eine gewisse Befriedigung gewähren, wenn es nur gelingt für den grössten Theil der in Betracht kommenden Furchen bei zwei verchiedenen Typen eine homologe Anordnung zu ermitteln. Die Auffassung, zu der wir gekommen sind, stimmt fast vollständig mit der von *Pansch* und auch mit *Meynert* überein. *Die grösste Lücke in dem hier vorgeführten Versuche ist der Mangel einer dem Sulcus Parieto-Occipitalis irgendwie vergleichbaren Bildung am Carnivorengehirne.*

Diese entwicklungsgeschichtlich als permanente Primitivfurche*) so bedeutungsvolle Spalte ist das eigentlich characteristische des Primatengehirnes gegenüber dem Carnivorengehirne. Der S. cruciatus der Carnivoren, die Centralspalte der Primaten, welche dem Gehirne beider Gruppen einen typischen Character verleihen, erscheinen als verschiedenartige Differenzirung von Bildungen, die in beiden Gruppen angelegt sind. Die Parieto-Occipitalspalte oder Fiss. occipitalis interna der Primaten ist etwas neu hinzugekommenes. Es ist von grosser Bedeutung, dass diese so spät angelegte Bildung ontogenetisch vor den phylogenetisch weit nach rückwärts zu verfolgenden secundären Furchen des Gehirnes erscheint. Für künftige Vergleichungen wird es von grösster Bedeutung sein, wenn es gelingen sollte, an dem Gehirne irgend eines sehr nieder stehenden Thieres die Fiss. Occipitalis interna zu finden; sie wird vielleicht den eigentlichen Ausgang für künftige Vergleichungen bilden müssen.

Was die Furchen des Stirnlappens, des Schläfenlappens

*) *A. Kölliker.* Entwicklungsgeschichte des Menschen. Aufl. II. 560.

Digitized by Google

und des Hinterhauptlappens betrifft, so müssen sie theilweise als neuhinzugekommen angesehen werden; Homologien für dieselben innerhalb des einfachen Typus des Carnivorengehirnes werden daher nicht aufzustellen sein. Bedeutungsvoll genug ist es, dass gerade die Furchensysteme, um welche es sich hierbei handelt, den grössten Schwankungen bei dem Menschen unterliegen, sowohl hinsichtlich ihrer Zahl, als der Richtung der von ihnen begrenzten Wülste.

Bedeutungsvoll ist es, dass auch die mannigfaltigen Variationen, die hier auftreten, eine gewisse Gesetzmässigkeit zeigen, die unter Anderem in der Aufstellung des Vierwindungstypus durch *Benedikt* zum Ausdruck gelangt ist. Wenn diese Variationen bei Angehörigen sogar ein und derselben Race verschiedene Typen bilden können;*) wenn ferner, sei es auch nur als seltene Ausnahmen, Anordnungen auftreten, welche in das gewöhnliche Schema, (zum Beispiel der longitudinalen Stirnfurchung) absolut nicht mehr passen, so beweist uns dies, dass die gewöhnliche zur Aufstellung der bekannten drei Stirnwindungen führende Gruppirung noch nicht so weit durch Vererbung fixirt ist, wie diejenige der Hauptfurchen. Wenn gleichwohl die neu hinzugekommenen Furchen des Gehirnes, von jenen seltenen Ausnahmen abgesehen, unabhängig von ihrer Anzahl, stets derselben, nämlich der sagittalen Richtung folgen, so weist uns diese Thatsache darauf hin, dass eine gemeinsame Ursache die Richtung der Furchen des Gehirnes bestimme.

Die Ergebnisse der vorstehenden Vergleichungsversuche lassen sich demnach in die folgenden Sätze zusammenfassen:

*) Es handelt sich natürlich hier nur um morphologische Typen ohne jede Beziehung zu psychologischen Characterisirungen, wie sie *Benedikt* versucht hat.

Digitized by Google

1. Die Hauptfurchen des Carnivorengehirnes sind auch am Primatengehirne nachzuweisen.

2. Die wesentlichen Unterschiede zwischen den Furchen des Carnivorengehirnes und homologen Furchen des Primatengehirnes sind theils auf unvollkommene Ausbildung oder vielleicht Rückbildung einzelner Theile, theils auf Zusammenfliessen einzelner Abschnitte ursprünglich getrennter Furchen zurückzuführen.

3. In gewissen Varietäten der Furchung des Menschen-Gehirnes kommen zuweilen die primitiven Verhältnisse des Carnivoren-Gehirnes wieder zum Ausdrucke.

4. Die Parieto-Occipital-Furche oder innere Hinterhauptfurche ist eine selbstständige im Carnivorengehirne nicht enthaltene Bildung.

5. Homologe Furchen sind folgende: a) Fiss. centralis und Fiss. coronalis; b) Fiss. splenialis und callosomarginalis; c) Fiss. rhinalis posterior und Fiss. occipitotemporalis; — d) Fiss. praesylvia und Fiss. frontalis inferior.)*

Eine theilweise Homologie besteht: a) Zwischen Fiss. lateralis + ansata Krüeg (= hinterer lateraler Hauptfurche Pansch) und vorderem Theil der Fiss. suprasylvia einerseits, Fiss. parietalis andererseits, ferner b) Fiss. suprasylvia, hinterer Theil und unterer temporal-Furche. c) Fiss. postica Krüeg, (hinterer Theil der unteren Bogenfurche, Pansch) und oberer Schläfenfurche.

6. Die secundären Furchen, vor allem im Stirnlappen des Menschengehirnes beruhen auf einem selbstständigen

---

*) Diese gewöhnliche Auffassung beruht auf dem frühen entwicklungsgeschichtlichen Auftreten der Furche; eine andere, topographisch zu begründende Auffassung wird an anderer Stelle discutirt werden.

Digitized by Google

Furchungsmodus der erst spät aufgetreten ist und daher weitgehenden Schwankungen unterliegt.

Die vorstehende Arbeit wurde in dem anatomischen Institute der Thierarzneischule in Bern auf Anregung des *Herrn Prof. Dr. Max Flesch* ausgeführt. Möge es mir an dieser Stelle gestattet sein, demselben für die mir bei meiner Arbeit so freundlich ertheilte Unterstützung meinen besten Dank auszusprechen.

Erklärung der Abbildungen. Tafel I und II.

Fig. 1. Gehirn einer Löwin von oben.
Fig. 2. Dasselbe Gehirn von unten.
Fig. 3. Gehirn eines 8jährigen microcephalen Mädchen. Copie nach *Bischoff* (aus den Abhandlungen der k. bayer. Akademie der W. II. Cl. XI. Bd. II. Abth., Fig. 2.)
Fig. 4. Gehirn eines 9 Jahre alten microcephalen Knaben von oben. Verkleinerte Copie nach *Flesch*. (Festschrift zur Feier des 300jährigen Bestandes der Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg, gewidmet von der med. Fakultät daselbst. II. Bd. Taf. 4, Fig. 1.)
Fig. 5. Gehirn eines circa 50 Jahre alten Selbstmörders von oben Geometrische Projection auf die Hälfte verkleinert. Die Zahl der die Furchungszeichnung bildenden Linien gibt die Tiefe der Furchen wieder, indem je einer Linie eine Tiefe von 5 mm entspricht (Verfahren nach *Jenssen*) (zu S. 21).
Fig. 6. Gehirn der Löwin. Profilansicht, linke Seite.
Fig. 7. Gehirn der Löwin, Profilansicht, rechte Seite.
Fig. 8. Menschliches Gehirn unbekannter Herkunft. Profilansicht von rechts, Zeichnung wie bei Fig. 5 (zu S. 27).
Fig. 9. Gehirn der Löwin von hinten.
Fig. 10. Gehirn einer Katze von hinten.
Fig. 11. Gehirn eines Hundes von hinten.

Digitized by Google

Bezeichnungen der Figuren.

Fig. 1. 2. 6. und 7. (Gehirn der Löwin.)

co. — Sulcus coronalis.
cr. — Sulcus cruciatus.
ctr. — Corpus trapezoides.
hy. — Hypophyse.
li. — Untere Bogenfurche, hinterer Theil.
ls. — Obere Bogenfurche.
ps. — Sulcus praesylvius.
rh. — Fiss. rhinalis anterior.
s. — Fossa Sylvii.
ss. — Sulcus suprasylvius.
α. — Vordere Incisur der Mantelkante (s. o. S. 15)
β. — Hintere Incisur der Mantelkante (s. o. S. 15)
x. — Rissfläche, herrührend von dem abgetrennten Riechlappen.
xx. — Gefässanastomose zwischen der Vertebral- und einem Aestchen der Basilararterie.
V. — Stumpf des N. Trigeminus.

3, 4, 5 und 8. (Menschliche Gehirne. In Fig. 3 sind die Bischoff'schen Bezeichnungen abgeändert.)

A. — Vordere Centralwindung.
B. — Hintere Centralwindung.
c. — Centralspalte.
fi. — Sulcus frontalis inferior.
fs. — Sulcus frontalis superior.
F. I. — Mediale Stirnwindung.
F. II. — Mittlere Stirnwindung.
oa. — Sulcus occipitalis anterior.
oi. — S. occipitalis inferior.
os. — S. occipitalis superior.
otr. — S. occipitalis transversus.
p. p.' p." — Parietalspalte und deren Aeste, bezw. selbstständig gewordene Theile.
pci. — S. praecentralis inferior.
pcs. — S. praecentralis superior.

Digitized by Google

Pi. — Lobulus parietalis inferior.
po. — Fissura-parieto occipitalis (occipitalis interna).
Ps. — Lobulus parietalis superior.
s. s.' s." — Fossa Sylvii mit ihren Aesten.
ts. — Sulcus temporalis superior.
γ. — Inselartig aus dem Grunde der oberen Stirnfurche auftauchendes Läppchen.
χ — Schräg die Mantelkante schneidende, wahrscheinlich dem Sulcus cruciatus homologe Furche.
x. — Eindruck im Hinterhauptlappen vom Sinus longitudinalis superior herrührend.

9—11 (Darstellungen des Cerebellum des Löwen, des Hundes und der Katze von hinten.)

---

v. — Medianer Wulst des Kleinhirnes.
v.' — Mittlerer Wulst des Kleinhirnes.
h. — Seitenlappen des Kleinhirnes.
x. — Bei der Präparation entstandene Laesion des Grosshirnes

Fig. 5 und 8 sind von Herrn *Rabus*, Zeichner der anatomischen Anstalt in Würzburg, die anderen Figuren von den Herren *Kiener* und *Stettler*, Schülern der Kunstschule in Bern nach der Natur, bezw. den in der Erklärung genannten Vorlagen gezeichnet.

Digitized by Google

P. Fueter-Schnell.

Aus dem Gebiete der Lebensmittelchemie.

Vorgetragen in der Sitzung vom 6. Juni 1885.

I. Der Wein.

Es geht eine Sage, dass der Kaiser Karl der Grosse alljährlich zur Zeit der Rebenblüthe aus dem Grabe steigt und die Reben segnend längs dem Rheine dahinwandelt. Durch Gesetze und Verordnungen sorgte er zuerst für den deutschen Weinbau und das Volk bringt ihm noch heute in dieser schlichten und sinnigen Weise seinen Dank dafür dar. Vor ihm und seit ihm hat die Kultur des Weinstockes, dessen Vaterland wir ursprünglich in den Gegenden südlich vom Kaspischen Meer suchen müssen, der aber von Syrien über Kleinasien, Griechenland und Italien allmählig weiter vordrang, alle einem edleren und verfeinerten Genusse zustrebenden Völker beschäftigt und einen regen Wetteifer hervorgerufen, die Gabe des Dyonysos nach Gebühr zu würdigen.

So sei es mir denn heute, verehrte Herren, vergönnt, Ihnen aus dem Gebiete der Oenologie und Oenochemie, mit welcher ich mich seit Jahren beschäftigt habe, theils Neueres vorzuführen, theils Aelteres in's Gedächtniss zurückzurufen. Drängen sich mir auch berechtigte Zweifel auf, ob für alle Anwesenden die Wahl des Thema's eine ansprechende ist, so hoffe ich doch in dem Grundsatze: „Wer Vieles bringt, wird Jedem etwas bringen", ein allgemein versöhnendes Moment gefunden zu haben.

Digitized by Google

Die ungeheuren Verwüstungen, welche jener winzige amerikanische Halbflügler nach seinem ersten Besuche 1863 in den Treibhäusern bei London machte, dadurch, dass er die Weinernte Frankreich's in wenigen Jahren um mehr als ein Drittel reduzirte, sowie die dagegen ergriffenen energischen internationalen Massregeln haben das Studium des Weinbaues und des Weines überhaupt in den Vordergrund der Lebensmittelfragen gedrängt; in keinem Lande aber wird der Sache mehr Aufmerksamkeit geschenkt, als in Frankreich und wohl mit Recht. Wenn wir die durchschnittliche Jahresproduktion an Wein für Frankreich auf 56,000,000 Hektoliter veranschlagen müssen, so folgen Italien erst mit 27, Spanien mit 22, Oesterreich-Ungarn mit 14, Deutschland mit 5 und die Schweiz mit nicht ganz $1\,^1/_2$ Millionen Hektoliter.

Vor ungefähr 100 Jahren produzirte Frankreich jährlich 25 bis 28 Millionen Hektoliter; diese Produktion stieg successive auf 71 Millionen Hektoliter im Jahre 1869 und erreichte ihren höchsten Punkt mit 83 Millionen Hektoliter im Jahre 1875, um von da an in Folge der Phylloxera in erschreckender Weise wieder abzunehmen. Trotz des allmählig bedeutend erweiterten Weinbauareals ist die Produktion von Frankreich in den letzten Jahren wieder auf dem gleichen Punkte wie vor 100 Jahren (nämlich auf 28 bis 30 Millionen Hektoliter) angelangt.

Der Export Frankreichs aber an Wein ist nie im Verhältniss zu diesen Thatsachen zurückgegangen und es ist dies zurückzuführen theils auf den Import ausländischer, besonders spanischer, österreichischer und italienischer Weine, je nachdem sie sich zum Verschneiden (Coupage) eigneten, theils auf andere Manipulationen, welche wir im Verlaufe dieses Vortrages auseinandersetzen werden. Nachfrage und eigene Produktion standen und stehen in keinem

Digitized by Google

Verhältnisse mehr zu einander und so werden für die feinen Weine der Gironde, die wir als Bordeaux kennen, Ersatzweine eingeführt aus Alt-Castilien, aus der Umgegend von Miranda, Rioja-Weine, welche in Geschmack und in chemischer Zusammensetzung mit den bessern Produkten der Gironde auffallende Aehnlichkeit haben. Dieses führt uns auf die chemische Zusammensetzung des Weines: „Was ist der Wein und welches sind seine charakterischen Bestandtheile?“

Als Wein, sagt unsere Verordnung über die Untersuchung geistiger Getränke vom Jahr 1879 in ihrer puritanischen Auffassung, wird anerkannt der freiwillig vergohrene unveränderte Traubensaft; er führt den Namen Naturwein. Rothe Weine sollen ihren Farbstoff der blauen Beerenhülse verdanken. Die Auffindung jedes andern künstlichen oder natürlichen Pigmentes konstatirt eine betrügerische Handlung. Es ist somit auch das sogenannte Auffärben verboten.

Wenn wir nun diesen ächten vergohrenen Traubensaft analysiren, so finden wir darin Wasser, Alkohol, Extraktivstoffe, theils eiweissartig, Pectinkörper, Gummi, Zucker (Glycose und Levulose) Glycerin, Weinsäure, Gerbsäure, Aepfelsäure, Bernsteinsäure, Essigsäure; ferner Farbstoffe, Mineralbestandtheile und endlich in minimen Quantitäten zusammengesetzte Aetherarten und Muskelzucker oder Inosit.

Von diesen werden gewöhnlich quantitativ bestimmt:

1. Der Alkohol durch Destillation von 100 cc. Wein oder mittelst des Geissler'schen Vaporimeters; in Frankreich dient dazu vielfach das Maligan'sche Ebullioskop.

2. Das Extrakt, d. h. die Summe der festen Bestandtheile entweder durch Austrocknen des Abdampfrück-

Digitized by Google

standes von 50 cc. Wein bei 100° C. bis zum constanten Gewicht, oder indirekt durch genaue Bestimmung des spezifischen Gewichts der entgeisteten und auf das ursprüngliche Volum gebrachten Flüssigkeit.

3. Die Acidität durch Titration mit $^1/_{10}$ Normal-Lauge, wobei Cyanin als Indicator empfehlenswerth.

4. Der Zucker nach Fehling, wobei rothe Weine vorher mittelst Bleiessig entfärbt werden müssen; ein Zusatz von Traubenzucker wird mittelst des Polaristrobometers erkannt.

5. Der Weinstein durch Ausfällen mit Aether-Alkohol und Titration des ausgeschiedenen Weinsteines mit $^1/_{100}$ Normal-Alkali.

6. Das Glycerin durch Behandeln mit Aetzkalk und wiederholtes Ausziehen mit Aether-Alkohol.

7. Die Gesammtasche durch Glühen des Extraktes und in dieser die Phosphorsäure durch Titration mit $^1/_{10}$ Normaluranlösung bis zur braunen Uroferrocyanidreaction.

8. Schwefelsäure, Kalk und Kali nach den gewöhnlichen Methoden; bei approximativer Schwefelsäurebestimmung mittelst Titration mit Chlorbariumlösung.

9. Der Gerbstoff nach der Neubauer'schen Chamæleonmethode oder durch das Titriren des zuvor mit Alkali abgestumpften Weines mit Eisenchlorid im Gerbstoffreagenzröhrchen.

10. Der Farbstoff.

Die Untersuchung der Farbstoffe eines Rothweines bietet grosse Schwierigkeiten; der ursprüngliche Saft der rothen Weintrauben ist farblos mit Ausnahme einer einzigen Sorte, der Färbertraube (Teinturier) und der Farbstoff wird erst allmählig aus den Hülsen gelöst durch

Digitized by Google

gleichzeitige Einwirkung der Säure und des sich bildenden Alkohols, wesshalb die Rothweine stets mit den Trestern vergähren müssen. Der Farbstoff der Heidelbeeren ist identisch oder wenigstens ausserordentlich nahe verwandt mit dem Oenolin, der Zusatz von Malvenblüthen in Frankreich, namentlich in Bordeaux, allgemein und unschädlich, und was die übrigen Farbstoffe, wie Kermesbeeren, die Beeren von Phytolacca decandra, Cochenille, Campeche u. s. w. anbetrifft, so ist dies ein Kampf gegen Windmühlen. Man findet in den Lehrbüchern ellenlange Tabellen über die Farben der feuchten oder getrockneten Niederschläge, welche Bleiacetat oder Thonerdelösung mit diesen Farbstoffen hervorrufen, eine wahre Chromokatarakte, deren Farbenspiel selbst an der Hand der internationalen Rade'schen Farbenscala schwer zu verfolgen ist. Es erinnern mich diese fremden Farbstoffe im Wein stets an jenes berühmte zerriebene Pferdehirn, das in Paris einmal in einer Milch gefunden worden sein soll und das noch jetzt von Zeit zu Zeit in einem Lehrbuch über Milchanalyse seine Auferstehung feiert.

Wenn ein Wein, mit Salpetersäure behandelt, sich nicht entfärbt, wenn er, mit Brechweinstein gekocht, seine Farbe nicht verändert, wenn er, mit Schwefelammon behandelt, ein grünes Filtrat liefert und wenn er endlich keine leicht nachzuweisenden Theerfarben enthält, so liegt des Farbstoffs halber ein Grund zur Beanstandung nicht mehr vor. Nur aus dem Gesammtbild, dem relativen Verhältnisse der obgenannten einzelnen Faktoren zu einander kann der Chemiker ein Urtheil abgeben, ob ein Wein Naturwein ist oder nicht. Eine oft schwierige Aufgabe, das muss man sagen, ja sie ist manchmal nur dadurch zu lösen, dass das Resultat mit den Analysen von Weinen unzweifelhaft ächter Provenienz aus gleichen

Digitized by Google

Ländern und Lagen verglichen wird. Darum ist es auch so wichtig, dass ein möglichst grosses Material von verschiedenen chemischen Stationen gesammelt werde und es ist das eidgenössische Polytechnikum in Zürich in dieser Richtung in anerkennenswerther Weise seit Jahren vorgegangen. Im Allgemeinen dürfen wir folgende Grundsätze festhalten: Je niedriger der Säuregehalt eines Naturweines, um so grösser dessen Alkoholgehalt. Ein zuckerreicher Weinmost muss nach der Gährung einen Wein geben, der reich an Alkohol, aber arm an Säure ist und umgekehrt.

Bei den edelsten Weinsorten, Bordeaux, Burgunder, Deidesheimer, Liefrauenmilch, wo nicht nur die Trauben vom Kamm gesondert, sondern theilweise der höchste Grad der Reife, die Edelfäule mit beginnender Zersetzung der Schalenoberhaut abgewartet wird, den Firneweinen, den feinen südlichen und Orientweinen finden wir das Verhältniss von 9 bis 11 % Alkohol und 4,5 bis 4,7 ‰ Säure. Ein Extraktgehalt von unter 16 Gramm im Liter ist verdächtig und den Tresterweinen, den petiotisirten und gallisirten Weinen eigenthümlich; infolge dieses geringen Gehaltes an Eiweissstoffen werden solche Weine, in offenen Gefässen der Luft ausgesetzt, weit weniger rasch kahmig oder schimmelig.

Nach Abzug der nichtflüchtigen Säuren soll der Extraktgehalt bei Naturweinen mindestens 11 Gramm im Liter, nach Abzug der sämmtlichen freien Säuren mindestens 10 Gramm im Liter betragen.

Das Verhältniss von Extrakt zu Asche soll 10 : 1 sein und der Gehalt von Phosphorsäure circa $^1/_5$ der Gesammtasche betragen.

Auch das Verhältniss von unvergohrenem Zucker zum Alkoholgehalt, vom Weinstein zum Alkoholgehalt und

Digitized by Google

andere Momente mehr sind von Wichtigkeit. Ohne des Nähern dies zu erörtern, will ich nur die Zusammensetzung einiger der uns bekanntesten Weine skizziren.

In dem hübschen lateinischen Rezepte zum Vinum Hypocratis (Claret) heisst es über den bei uns so beliebten Waadtländer Wein*):

Vinum purpureis generosum et limpidum ab uvis,
Littora quæ cingunt Lemani semper amœna,
Effluat in cyathos gratus Bernensibus haustus,
Mensas dum onerant dapibus epulisque festivis.

Ein solcher gratus bernensibus haustus enthält nebst dem nöthigen Bouquet etwa 10 Volumprozente Alkohol, 6 1/2 ‰ Säure, 18—19 gr Extrakt, etwa 1—2 gr Zucker, 2 1/2 gr Weinstein und 1.8 gr Aschenbestandtheile im Liter.

Bei einem feinen ältern Bordeauxwein (St-Julien, St-Estèphe, St-Emilion) finden wir 12 bis 13 % Alkohol, 4 1/2 bis 5 ‰ Säure und 23 bis 25 gr. Extrakt im Liter. Unsere gewöhnlichen französischen rothen Tischweine, meist eine Coupage verschiedener Weine, enthalten 9 % Alkohol, 6 bis 7 ‰ Säure, 17 gr. Extrakt und 0,5 bis 1 1/2 gr. Zucker im Liter. Nehmen wir dagegen einen südlichen süssen und der Haltbarkeit wegen mit etwas Feinsprit versetzten Medizinalwein, z. B. Malaga, so finden wir 18 % Alkohol, 4 ‰ Säure und 180 gr. Extrakt im Liter, wovon 110 gr. unvergohrener Zucker sind.

An diese Andeutung der Zahlen und Verhältnisse, welche je nach der Provenienz eines Weines zur Constatirung seiner Aechtheit als Wegleiter dienen müssen, reiht sich die Betrachtung der verschiedenen Manipulationen, welche theils zur Veredelung und Verbesserung,

*) Dr. Fueter: Tentamen pharm. Bern.

Digitized by Google

theils zur Vermehrung angewendet werden, organisch an; dabei sind die Grenzen zwischen Erlaubtem und Verwerflichem oft sehr schwer zu ziehen.

1. Zu den Verbesserungen gehört das Chaptalisiren, eingeführt um's Jahr 1800 vom französischen Minister Chaptal; es besteht darin, einem zu sauren Moste den Ueberschuss an Säure durch Marmorstaub zu entziehen und ihm gleichzeitig einen Zusatz von Rohrzucker zu geben. Diese Methode ist namentlich in Burgund im Schwunge, dessen vortreffliche an der Côte d'or gereiften Weine, wie Pomard, Baune, Nuits, Chablis und als primus inter pares der Chambertin stets freundliche Erinnerungen in uns wach rufen.

2. Zu den berechtigten Vermehrungen gehört das Petiotisiren (so benannt nach dem Erfinder Petiot, einem burgundischen Landmann), sofern es innert vernünftigen Grenzen stattfindet.

Es gründet sich dies auf die Thatsache, dass in den Trebern (Schalen, Grappen und Kernen viele noch bis jetzt unbekannte Stoffe enthalten sind, welche selbst durch die stärkste Presse nicht in den ursprünglichen Most übergehen, sondern erst durch wiederholtes Gähren löslich werden. Nachdem der ursprüngliche Saft von der Presse abgelaufen, lässt man die Treber wiederholt, mit Zuckerwasser übergossen, vergähren; diese Weine, de 2., 3., 4., 5. cuvée, werden zusammengegossen, mit Malven oder Heidelbeeren gefärbt und auf passende Weise geklärt. Man erhält dadurch eine Vermehrung bis zu 400 % und es erklärt sich daraus zum Theil, warum Frankreich bei einer durchschnitttlichen jährlichen Produktion von 50,000,000 Hektoliter über 90,000,000 als eigenes Produkt ausführen konnte. Diese petiotisirten Weine (la piquette)

Digitized by Google

zeichnen sich aus durch feurige Farbe, angenehmen Geschmack, grosse Haltbarkeit, sind aber arm an Körper (Extrait) überhaupt und speziell im Verhältniss zum Alkoholgehalt.

3. Das Gallisiren, hauptsächlich in Deutschland verbreitet, bezweckt ebenfalls eine Verminderung der freien Säure und Erhöhung des Alkoholgehaltes, ergibt aber eine Vermehrung auf Kosten der Zusammensetzung des ursprünglichen Weines. Ohne Rücksicht auf alle übrigen einem Naturweine zukommenden Bestandtheile wird aus dem Most nach Bestimmung seines Zuckers und Säuregehaltes ein Normalmost dargestellt, welcher vor der Vergährung 20 % Zucker und 5 ‰ freie Säure enthält; man erhält dadurch enorme Quantitäten eines wässerigen und körper- (extract-) und bouquetlosen Weines, und die ganze Operation artet oft, besonders bei Anwendung von unreinem, Schwefelsäure und allerlei intermediäre Produkte enthaltendem, Kartoffelzucker in Pantscherei aus.

4. Das Scheelisiren besteht in einem Zusatz von Glycerin zum fertigen Most im Verhältniss von 1 bis 3 Volumprozenten, um denselben süsser und vollmundiger zu machen.

5. Eine der wichtigsten Weinoperationen, welche eine tief eingreifende chemische Veränderung des Traubensaftes nach sich zieht und welche auch vom medizinischen Standpunkte aus nicht ohne Bedeutung ist, bildet das in Spanien, Italien und Südfrankreich übliche Plâtriren (Gypsen) des Weines, und zwar wird diese Operation nicht nur ausschliesslich mit Rothwein, sondern auch mit Weisswein vorgenommen. Es besteht in einem Zusatz von Gyps; bald in der Weise, dass die Trauben gleichmässig mit Gyps überschichtet werden, so dass der Gyps nicht nur

Digitized by Google

mit dem Safte, sondern auch mit den Schalen und dem Fleische der Beeren in Berührung kommt, bald jedoch nur als Zusatz zu der bereits vergohrenen Flüssigkeit; in letzterem Falle dient es nur als mechanisches Klärungsmittel, bei der Ueberschichtung aber, um ihm eine lebhafte Farbe und jungen Weinen das Aussehen von alten gelagerten zu geben, um durch Wasserentziehung den Alkoholgehalt zu erhöhen, verschiedene Krankheiten zu verhindern und die Hefe abzuscheiden.

Mit der innigen und anhaltenden Berührung des schwefelsauren Kalkes mit dem Most geht aber eine bedeutende Veränderung der Natur des Weines Hand in Hand. Der für denselben so charakteristische Weinstein wird zersetzt, die Weinsäure scheidet sich aus als weinsaures Calcium und an seiner Stelle tritt in Lösung Kaliumbisulfat; ebenso wird das schwefelsaure Kali zersetzt, indem sich unlösliches Kalkphosphat ausscheidet. Gleichzeitig hat man schon das Auftreten von Schwefelwasserstoff und die Bildung von Aethylmercaptan beobachtet, ersterer entstanden durch Reduktion des Gypses. Ueber diese Plâtragefrage, welche auch in Frankreich schon seit 40 Jahren, besonders seit Erkrankungen der französischen Armee in Oran, sowie anderweitig im Departement der Loire, wiederholt ventilirt wurde, liegt ein im Auftrage unserer Direktion des Innern verfasstes Gutachten der Herren Professoren Nencky, Luchsinger und Lichtheim vor und ich erlaube mir aus dieser besonders in chemischer Richtung interessanten Arbeit einige Momente hervorzuheben.

„Die Asche gegypster Weine enthält der Natur der chemischen Zersetzung nach, welche während der Gährung des Mostes mit Gyps vor sich gegangen, kein kohlensaures Kalium mehr, sondern an seine Stelle ist

Digitized by Google

das Sulfat getreten. Der Säuregrad des Weines wird durch das Gypsen nicht wesentlich verändert, aber das ursprünglich gebildete neutrale schwefelsaure Kali wird schon durch die organischen Säuren des Weines: die Weinsäure, Aepfelsäure, Bernsteinsäure, ja schon durch die Essigsäure in das Bisulfat verwandelt, welches als dem Organismus Alkali entziehend schädlich wirkt. Des Fernern ist bekannt, dass Schwefelsäure und Alkohol schon bei gewöhnlicher Temperatur Aethylschwefelsäure ($H, SO_4 C_2 H_5$) bilden; diese Affinität ist so gross, dass schon 10prozentiger Alkohol in längerer Berührung mit saurem schwefelsaurem Kalium neutrales Salz und freie Aethylschwefelsäure bildet.

Der Kaligehalt als solcher kann an den constatirten nachtheiligen Folgen fortgesetzten Genusses stark platrirter Weine nicht schuld sein, denn er übersteigt den Gehalt an Kali der gewöhnlichsten Lebensmittel nicht, sondern es sind dieselben zurückzuführen auf das saure Salz, eventuell auf die daraus gebildete freie Aethylschwefelsäure, welche bekanntlich auch die Reaction der freien Mineralsäuren gibt; z. B. Methylviolett beim Erwärmen entfärbt."

Natürliche Weine enthalten höchstens 0,5 bis 0,6 schwefelsaures Kali im Liter, einige seltene Fälle ausgenommen von Weinen, welche auf vulkanischem Boden in der Provinz Catania wachsen; es findet sich darüber ein Gutachten unter dem Titel „I vini gessati" von einem Professor in Palermo.

In der Schweiz und in Deutschland ist die Operation des Gypsens unbekannt oder doch nirgends gebräuchlich und es ist vor kurzer Zeit bei einer gerichtlichen Ohmgeldfrage ein als Schweizerwein declarirtes Getränk auf diese Weise als Wein südlicher Provenienz erkannt worden.

Digitized by Google

Ein Gehalt von über 2 gr schwefelsaurem Kali im Liter wird auch bei uns als verwerflich angesehen und solche Weine durch den amtlichen Experten mit einem andern nicht plâtrirten verschnitten.

6. In letzter Zeit hat die Weinfabrikation aus getrockneten Weinbeeren, herstammend aus dem Orient, aus Cypern und besonders von den griechischen Inseln Zanthe und Kephalonia, grossartige Dimensionen angenommen.

Die Fabrikation dieses Vin de raisins secs geschieht in ziemlich einfacher Weise, indem die Weinbeeren oder Corinthen bei 30° Celsius mit Wasser zur Gährung angesetzt werden; gleichzeitig findet ein Zusatz statt von 2 ½ bis 4 Kilos Weinsteinsäure und 1 bis 2 Kilo reinstem Tannin auf 100 Hektoliter Ansatz. Nach vollendeter Gährung wird die Flüssigkeit von den Trestern gesondert, die Rückstände ein- oder mehrmals durch beträchtlichen Zuckerzusatz petiotisirt und die letzten Rückstände ausgepresst. Diese werden noch auf einen cognacähnlichen Branntwein verarbeitet. Die vereinigten Auszüge werden nun auf passende Weise geschönt und filtrirt. In einzelnen Fabriken wird das Filtrat noch *pasteurisirt*, d. h. die Flüssigkeit durchläuft von einem Reservoir aus einen einfachen Heizapparat, den sie auf 65° erwärmt sofort wieder verlässt.

Eine sonderbare Erscheinung ist es, dass in diesen fertigen Trockenbeerweinen trotz des Weinsteinsäurezusatzes *freie* Weinsäure nie oder nur spurweise nachweisbar ist; ihr Alkoholgehalt beträgt durchschnittlich 7—10 Volumprozent, meist aber 8. Die Extraktzahlen gehen von 17—21 und sind normal; infolge unvollstädiger Gährung findet sich stets verhältnissmässig zu viel unvergohrener Zucker. Die Asche zeigt einen übermässig hohen

Digitized by Google

Kalk-, Chlor- und meist auch Eisengehalt, während der Gehalt an Phosphorsäure ein unverhältnissmässig geringer ist. Sind diese Weine schon an und für sich nur von geübter Hand mit Bestimmtheit als solche zu erkennen, so wird leider ihr Nachweis zur Unmöglichkeit, wenn sie mit einem reinen Naturwein vermischt sind.

Diese Sache hat aber eine grosse national-ökonomische und fiscalische Tragweite für den Weinbau überhaupt, weil der Winzer, der im Schweisse seines Angesichts und mit grossen Kosten seinen Weinberg hegt und pflegt, durch diese billigen Fabrikate, die doch meist unter der Hand als ächt verkauft werden, auf's Empfindlichste geschädigt und vollständig entmuthigt wird, für den Kanton Bern besonders durch die Schädigung des Ohmgeldes. Wie die Pilze aus dem Boden sind in der letzten Zeit solche Fabriken von Trockenbeerweinen entstanden in Genf, in Freiburg und zur Zeit schon 7 im Kanton Bern, wovon 5 im Jura. Verschiedene Interessen stehen sich hier schroff gegenüber, auf der einen Seite die Schädigung des Weinbaues, des Fiskus und des gewissenhaften Handels mit Naturweinen, auf der andern Seite aber Anpreisung dieses Produktes, an welches das Volk sich jedenfalls nur allmählig und indirekt gewöhnen wird, als beste Prophylaxis gegen den Branntweingenuss; ist ja doch selbst im Nationalrathe von einem „sachverständigen Mitgliede“ dieses Banner entfaltet worden. Freiburg, Genf und Neuenburg haben bereits diesbezügliche scharfe Gesetze, man könnte sagen Polizeimassregeln, erlassen, aber während in Freiburg die ganze Frage rein vom fiskalischen Standpunkt aus behandelt wurde und in der Besteurung des Kunstweines ihren Schwerpunkt fand, hat der Genfer Grosse Rath einzig und allein ohne fiskalische Rücksichten die Begünstigung des ehrlichen Handels und die Ver-

Digitized by Google

hinderung des unehrlichen im Auge gehabt und dem Nothschrei der weinbauenden Bevölkerung Gehör leihend den Trockenbeerwein überwacht von der Fabrikation weg bis zum Momente des Konsums. Welche Schwierigkeiten sich bei diesem Gesetz aufthürmten, zeigen die interessanten Debatten des Genfer Grossen Rathes, bei welchen 2 der hervorragendsten Mitglieder der Regierung eine durchaus ablehnende Stellung gegenüber dem Entwurf einnahmen, so sehr sie dessen Berechtigung offen anerkannten.

Das eingeholte Gutachten der Genfer Chemiker, welche die Schwierigkeiten der Erkennung solcher Weine mit Recht betonten und die Möglichkeit der Handhabung des Gesetzes, eben nicht auf die erwartete Wissenschaft, sondern auf die strenge polizeiliche Kontrolle basirten, sowie ihre gleichzeitigen Controverse in Analysen von ungarischen Weinen mit einer deutschen Versuchsstation brachten das Gesetz beinahe zu Falle. Gleichwohl wurde unter dem Drucke der öffentlichen Stimmung gegen das vom Grossen Rath angenommene Gesetz das fakultative Referendum nicht ergriffen. Einen Punkt möchte ich noch berühren, welcher zeigt, wie vielfach verschlungen oft die Pfade der Umgehung gesetzlicher Zollschranken sind: Der Eingangszoll auf Sprit beträgt in Frankreich 30 Fr., dazu kommen 156 Franken inländische Steuer, zusammen 186 Franken pro Hektoliter 95prozentigen Sprits. Es wurde nun in spanischen und schweizerischen Weinfabriken ein solcher Beerenwein mit 15 % Alkohol (unter Spritzusatz) als Wein nach Frankreich gesandt und zur Darstellung grober Weine in dieser Weise der nöthige Spiritus den Gebühren entfremdet. In letzter Zeit ist aber auch diesem Manöver von Frankreich aus der Riegel gesteckt worden.

Digitized by Google

Dies, meine Herren, sind die wesentlichsten Manipulationen, welche theils in redlicher, theils in gewinnsüchtiger Absicht im Stillen vorgenommen werden; von den eigentlichen plumpen Kunstweinen, dargestellt durch Vergähren einer Mischung von Rohrzucker, Weinsäure, Tamarinden und Weinbeeren mit Bierhefezusatz, von den mit Salicylsäure behandelten und den sonst noch getauften Weinen können wir uns für heute nicht weiter befassen. Es ist alles alt und schon da gewesen, sagt ja doch schon Sebastian Brand, der Rath des Kaisers Maximilian, in seinem Narrenschiff, das 1494 in Basel erschien und das eine derbe Persiflage der Gebrechen seiner Zeit darstellt:

« Betrüger sind und Fälscher viel,
Die tonen recht zum Narrenspiel,
Falsch Lieb, falsch Rott, falsch Fründ, falsch Geld,
Voll Untrew ist jetzt ganz die Welt,
Brüderlich Lieb ist blind und tod — »

und dann speziell von den Lebensmitteln heisst es:

« Vorus lat man den Winum bliben
Grotz Falschheit thut man mit ihm trieben,
Salbeter, Schwebel, Todtenbein,
Senfkraut, Widesch, viel Zeug unrein,
Steckt man zum Spunden in das Fass
Die kranken Frowen trinken das *) ».

Wenden wir lieber noch den Blick auf die Weine, welche zwar auch Kunstprodukte, aber solche mit vortrefflicher Grundlage sind, nämlich die Champagner- oder Schaumweine. Sie werden bereitet aus dem farblosen Safte blauer Trauben; die Hauptgährung wird durch einen Zusatz von Cognac gemässigt, die bei der Nachgährung erzeugte Kohlensäure sammelt sich unter einem Drucke von 4 bis 5 ½ Atmosphären an. Nach der Klä-

*) Wassermann, der Kampf gegen die Lebensmittelfälschung.

Digitized by Google

rung füllt man die Flüssigkeit unter Kandiszusatz auf verschlossene Flaschen, die sich unten ansammelnde Hefe wird aus den verkehrt stehenden Flaschen geschickt ausgespritzt (dégorger) und der entstandene leere Raum mit aromatischer Liqueurlösung, deren Zusammensetzung ein Geheimniss des Fabrikanten bildet, nachgefüllt und die Flaschen mit auserlesenstem Kork verschlossen. Natürliches und künstliches Bouquet und wahrscheinlich auch angenehm riechender Kohlensäureäther bilden das Aroma der feinen Champagner-Weine und dieses bringt mich zum Schluss auf das Bouquet der Weine überhaupt. Leider wissen wir darüber zur Zeit noch sehr wenig, denn der Ausdruck Oenanthäther umfasst eine ganze Gesellschaft von Fermentoelen von Caprin-, Caprylsäure- und andern Aetherarten; die Säuren der Fettsäurereihe spielen jedenfalls dabei eine wichtige Rolle und es ist bekannt, dass nach dem Zusatz von einer Oelemulsion zu einer gährenden weinsauren Zuckerlösung oder zu gährendem Most ein penetranter Weingeruch auftritt. Grösserer Kaligehalt des Bodens, längeres Stehen der Maische vor der Gährung, sowie langsamerer Verlauf derselben sind der Bildung von Bouquet förderlich. Schon beim Aufbewahren im Fasse findet eine Veränderung des Weines, eine Oxydation unter gleichzeitiger Abnahme des Volumens um 4 bis 5 % statt. Sauerstoff wird absorbirt und gebunden, während sich etwa 16 cc. Stickstoff im Liter Wein auflösen; dadurch wird der neue Wein zum alten. Beim Nachreifen in den Flaschen bildet sich in den ersten Jahren beständig neues Bouquet, an dessen Stelle bei zu alten Weinen Acetal tritt. An Feinheit, Kraft und Fülle des Bouquets werden die feinen Rhein- und Moselweine von keinem Weine der Erde übertroffen. Es sind dies jene Weine, welche zu den lieblichsten Blüthen deutscher

Digitized by Google

Poesie die Dichter begeistert haben, — Waldmeister's Brautfahrt — jene Weine, die man nirgends besser trinkt, als im Rathskeller zu Bremen, von denen schon Heine daselbst gesungen:

« Wie doch die Welt so traulich und lieblich
Im Römerglase sich wiederspiegelt,
Und wie der wogende Microcosmus
Sonnig hinabfliesst in's durstige Herz. »

Digitized by Google

Dr. Edm. v. Fellenberg.

Ueber ein neues Vorkommen von Bergkrystall in der Schweiz.

Theilweise vorgetragen in der Sitzung vom 20. Dez. 1884.

Allen Mineralogen und Sammlern sind die sogenannten *gefensterten Bergkrystalle mit Einschlüssen von Thon* wohlbekannt, welche seit langer Zeit in Poretta bei Bologna vorkommen und in keiner grösseren Mineraliensammlung fehlen. Die interessanteste Erscheinung bei diesen Porettaquarzen ist, dass vorherrschend die Pyramidenflächen, weniger häufig die Flächen des Prismas *unterbrochene Raumerfüllung* zeigen; d. h. „man sieht nicht selten Krystalle, deren Substanz den von den Umrissen des Kantennetzes vorgeschriebenen Raum nicht vollständig erfüllt, sondern nur die unmittelbar an den Kanten und von diesen aus nach dem Mittelpunkte zu liegenden Theile ausgefüllt sind. Die Flächen erscheinen dabei trichterförmig vertieft oder ausgehöhlt, mit treppenartigen Absätzen und dies findet bisweilen in dem Grade statt, dass nur noch gleichsam *Skelette von Krystallen* übrig bleiben.“ (Naumann und Zirkel, Elemente der Mineralogie, X. Ausgabe, 1877, pag. 75.)

Da nun diese aus Mangel an Substanz auf den Flächen der Krystalle gebildeten Höhlungen eine den Umrissen der Fläche parallel-geradlinige Form haben und Fensterhöhlungen an einer Hausfront nicht unähnlich sehen, hat man solche Krystalle „*gefensterte*“ benannt. Eine weitere interessante Erscheinung bieten diese in Poretta (Lizzo)

Digitized by Google

bei Bologna vorkommenden Quarzkrystalle dadurch, dass sie meistens schalenförmig gebaut sind; besonders die Pyramiden derselben zeigen eine Aufeinanderfolge dünner Krystallschichten, die sich leicht durch Druck oder Schlag von einander zwiebelschalenähnlich ablösen. Diese Schichtflächen, welche einer momentanen Ruhe im Krystallisationsprozess entsprechen, sind nun ausgefüllt oder überdeckt mit mehr oder weniger dicken *Thon- oder Lehmschichten*, anhängendem Residuum aus der thonigkalkigen Mutterlauge, in welcher sich die Krystalle gebildet haben. Später trat ein neuer Krystallisationsprozess ein und über der den älteren Krystallkern bedeckenden feinen Thon- oder Lehmschicht bildete sich wieder eine durchsichtige Lage Bergkrystall, so dass nun der Lehm auf dem innern Krystallkern durchscheint. So gestalten sich die berühmten *gefensterten Bergkrystalle mit Thoneinschlüssen von Poretta*, dem bis jetzt bedeutendsten Fundort dieses interessanten Naturspiels. In Nordamerika kommen auch sehr schöne Bergkrystalle mit gefensterten Flächen und Thoneinschlüssen in *Catawba County, N.-Carolina* vor und kommen unter dem Namen: *Clay shot crystals*, in den Handel.

Neuerdings nun tritt ein *schweizerisches Vorkommen* nicht nur ähnlicher, sondern mit Poretta beinahe identischer Art auf, ein Vorkommen, welches so ähnlich mit Poretta ist, dass wenn man einzelne Individuen beider Vorkommnisse mit Entfernung der Etiquetten zusammenwerfen würde, man schlechterdings nicht im Stande wäre, zu unterscheiden, welche Individuen gehören Poretta, welche dem *neuen Vorkommen* an.

Letzten Herbst hielt sich Herr Prof. Theoph. Studer mit Familie in den Herbstferien in Bex, Kt. Waadt auf.

Digitized by Google

Eines Tages führte ihn ein Spaziergang nach der romantisch gelegenen *„Tour de Duin“*, einer das ganze Thalbecken von Bex dominirenden alten Burgruine, als in der Nähe der Ruine, bei der obersten Häusergruppe, welche *„La Tour“* heisst, ein Arbeiter unserem Freunde *hübsche Bergkrystalle* brachte, die er behauptete *in der Nähe* gefunden zu haben.

Professor Studer hatte zuerst Zweifel an der Aechtheit des angegebenen Fundortes, da bis jetzt im ganzen Umkreis von Bex ein Vorkommen von Bergkrystall unbekannt gewesen war*); ferner wären ja um Bex herum nirgends Feldspathgesteine, wie Gneiss oder Granit, krystallinische Schiefer, Hornblende- oder Sericitgesteine anstehend. Der Ueberbringer, Christian Lauber, ein dort angesessener Berner (von der Lenk) gab an, er grabe für Herrn Grenier in Bex am Nordabhang des Burghügels einen Untersuchungsstollen nach Wasser und bei dem Aushub des Materiales, eines harten Kalksteins, stosse er auf lehmige Klüfte, in welchen sich die Krystalle befänden.

Im Herbste des letzten Jahres schrieb ich besagtem Chr. Lauber, er möge Alles, was er an Krystallen seither gefunden, zur Einsicht einsenden und stellte ihm für hübsche Exemplare einen angemessenen Preis in Aussicht.

Unter der ersten grösseren Sendung, die letzten Winter an mich gelangte, wurde ich angenehm überrascht durch einige *sehr schöne wasserhelle Bergkrystalle mit gefensterten Flächen welche ringsum, den Krystallkern grossentheils bedeckend, Einschlüsse* eines *grau-gelblichen und weisslichen Thones zeigten.*

*) Bekannt von Bex sind die schönen Gypskrystalle, eingesprengter gediegener Schwefel mit Kalkspath und krystallisirtes Steinsalz aus den Salzgruben daselbst.

Digitized by Google

Die Durchsichtung der ersten Sendung ergab auch manches Interessante; so *stenglige Krystallaggregate* und *Scepterkrystalle*. Von unserem naturhistorischen Museum aus wurde dem Ch. Lauber ein aufmunternder Preis gemacht und in späteren Sendungen an das mineralogische Kabinet in Bern wie an Herrn Hosēus in Basel, kamen eine Menge schöner und merkwürdiger Formen und Verzerrungen des Bergkrystalls zum Vorschein. Es war nun wichtig genug, die interessante Fundstätte zu besichtigen, um die geologischen und minerogēnen Verhältnisse zu studiren.

In den letzten Tagen Aprils dieses Jahres begab ich mich nach Bex und suchte Christian Lauber in der kleinen Häusergruppe nordöstlich von der Tour de Duin auf. Unter seinem Vorrath zu Hause waren nur wenige brauchbare Exemplare. Einige kleinere *anormal-ausgebildete Krystalle* fielen mir auf, nachdem sie von der anklebenden zähen grauen Lehmmasse durch Waschen befreit worden. Die Fundstelle ergibt folgende Charaktere:

Nach der geologischen Aufnahme des Blattes XVII des Dufour-Atlasses, durch Professor E. Renevier, ist der ganze Burghügel von Duin Neocom-Kalk und -Schiefer, welche Schichten ein kleines, über den Thalgrund sich erhebendes Gewölbe bilden. Der kaum begonnene Wasserstollen ist auf der Nordseite des Hügels von Tour de Duin angefangen, etwa 30 m unter der Basis des alten Thurms in circa 540 m Meereshöhe (Thurm von Duin 563 m) (Dorf Bex 435). Die Schichten fallen hier mit 25—30° nach Norden ein und gehören einem dickbankigen, in Bänken von 30—40 cm Mächtigkeit abgesonderten, quarzigen, dunkel rauchgrauen, sandigen Kalkstein an, der stellenweise durch Eisenoxydflecken wie rostroth gesprenkelt erscheint. Zwischen dickbankigen, sandigen und quarzreichen Schichten schieben

Digitized by Google

sich verworren-schiefrige, vielfach verknitterte, blätterige Kalkschiefer ein, welche auf den Absonderungsflächen Glimmerblättchen führen und im Querbruch ebenfalls ein sandiges Ansehen haben und sich körnig angreifen. Diese Neocomschiefer sind vielfach gefältelt und zwischen die massigen Schichten eingequetscht und zeigen daher häufig glänzende *Harnische*. Quer durch beide Facies des Neocoms, welche hier wechsellagern, schneiden zahllose Querklüfte durch, welche meist mit 60—70° nach Südwest einfallen und die Schichten des Neocoms in vielfache Blöcke von ziemlich regelmässiger Form absondern. Zwischen den Schieferschichten und dem massigen Kalk nun treten zahlreiche Linsen und Kluftausfüllungen eines feinen, weichen, zart anzufühlenden grauen Lehms auf, der sich immer feucht anfühlt und stellenweise ganz eigentlich Wasser ausschwitzt. In diesen *Lehmlinsen* und *mit Lehm erfüllten Klüften* fand Chr. Lauber *die wohl ausgebildeten, meist doppelt-pyramidalen Bergkrystalle*, lose liegend, nicht am Felsen haftend, in den Lehm gebettet. Sie waren daselbst am schönsten ausgebildet, meist gefenstert, und zeigten Lehmeinschlüsse. In ebendenselben Lehmlinsen sind viele *tafelförmige, bruchstückähnliche Bergkrystallindividuen, die wie Trümmer und Splitter aussehen*, jedoch bei näherer Besichtigung als auf allen Seiten krystallisirt sich erweisen. Sie sehen aus, wenn gewaschen, wie Glasscherben, die man in den Thon gemengt hätte; sieht man näher nach, so sind es Alles verzerrte Einzelindividuen des Bergkrystalles. Nicht nur die Schieferparthien, sondern hauptsächlich der dickbankige Kalkstein ist durchsetzt von Kalkspath- und Quarzadern, welche sich am Contact mit den Schiefereinlagerungen und am Rand der Thonlinsen zu Drusen ausweiten, welche meistens mit *feinen langstengligen* Krystallen bekleidet sind.

Digitized by Google

Diese stengligen Quarze, deren Spitzen einem sehr steilen Rhomboëder angehören, sind meist weiss und opak und *bekleiden liegend die mit Kalkspath besetzten Drusen des compakten Kalkes.* Sie unterscheiden sich durchaus von den meist auf allen Seiten ausgebildeten Fensterkrystallen.

Es kann nicht meine Aufgabe sein, das reiche Material, das mir vorliegt (mehr als 500 Stück) krystallographisch zu beschreiben, ich hoffe, ein Krystallograph wird diese nicht uninteressante Aufgabe übernehmen, obgleich ich bis jetzt wenig ausserordentliche Flächen entdeckt habe.

1) Am schönsten treten die *eigentlichen Fensterkrystalle* auf in Grössen bis zu 8 Centimeter Länge, sei es in einzelnen Individuen, sei es in auf einander gewachsenen, an einander gereihten Gruppen, wobei jedes Individuum doppelpyramidal ausgebildet erscheint. Einzelne dieser Fensterkrystalle sind so schalenförmig konstruirt, dass ein leiser Druck oder Schlag genügt, um selbige in eine Anzahl dünner Schaalen auseinanderfallen zu lassen. Zwischen jeder Schicht liegt eine *dünne Lage Thons.* Bei einem vorliegenden Exemplare, welches bis in seinen innersten Kern *„gefenstert"* ist, kann ich 7 Schichten von 0,5—1,3 mm Dicke zählen. Alle diese *Fensterscheiben* sind durch Lehmüberzug getrennt. Einzelne Krystalle hatten nicht mehr Stoff genug, um sich um und um auszubilden und bildeten lediglich eine vielfache Krystallschale um einen Thon- oder Lehmkern, den man mit der Hand entfernen oder durch Wasser auslaugen kann.

2) *Scepterkrystalle.* Prächtige Exemplare liefert die *„Tour de Duin"*, wie ich sie schöner nirgends beobachtet. Auf 2—3 mm dickem Stiel sitzen wohlausgebildete Doppelkrystalle von 10—12 mm Durchmesser. Manchmal ist der

Digitized by Google

Stielkrystall dunkel gefärbt und der Scepterkopf hell manchmal umgekehrt. Alle sind doppelpyramidal ausgebildet. Der grösste Scepterkrystall, den ich vor mir habe, misst 115 mm Länge und bei 45 mm grösste Breite des Stiels, der sich gegen den aufsitzenden Krystall zu 15 mm verjüngt. Mehrere der Scepterkrystalle zeigen *gefensterte Kopfkrystalle*, kein einziger zeigt einen *gefensterten Stielkrystall*.

3) *Scherben.* Mit diesem ungewöhnlichen Namen bezeichne ich eine Anzahl kleinerer Individuen, bei denen theils Prisma, theils Pyramide in *einer Richtung ungebührlich ausgedehnt sind* und daher meist tafelförmig, splitterförmig, wie Eisstückchen aussehend, erscheinen. Sieht man genauer nach, so sind diese *Scherben* alle von Krystallflächen begrenzt. Sie sind im Lehm suspendirt, wie die Einschlüsse in der Grundmasse des Porphyrs.

4) *Stenglige Krystalle.* Meist aufsitzend auf Drusen des festen körnigen Bankneocoms. Sie liegen meistens in den Drusen auf dünnblättrigem Kalkspath und sind oft zu stengligen und garbenförmigen Aggregaten gruppirt. Manche dieser stengligen Krystalle liegen lose in den mit Lehm gefüllten Drusen des festen Gesteins und sind doppelt ausgebildet. Viele zeigen das Prisma als Säule, manche aber haben statt des Prisma's eine sehr steile Pyramide, welche einem spitzen Rhomboëder entspricht und sind analog gewissen Vorkommnissen im Oberwallis, (im Gerenthale,) und den „Dents de porcs“ aus der Dauphiné.

5) Endlich muss ich noch krystallinischer Massen Erwähnung thun, die keine mathematische äussere Form mehr haben erlangen können. Vor mir liegt ein unförmlicher Thonklumpen, der durch und durch in unreinen Quarz gehüllt ist. Der Quarz ist so gesättigt von Lehm,

Digitized by Google

dass er kaum noch den Glasglanz des Bergkrystalles besitzt. Nur die Härte gibt Auskunft über die Matrix, in welche der Lehm eingehüllt ist. Die Krystallmasse hat sich angestrengt, Individuen herzustellen; einzelne geradlinige Hohlräume zeigen die Richtung an, in welcher die Kiesellösung sich den Krystallisationsgesetzen unterwerfen wollte, aber hier blieb der zähe Lehm Meister. „Das Phlegma ist geblieben".

Ist nun, fragen wir, der Fund von „La Tour de Duin" in der Schweiz einzig in seiner Art des Vorkommens, so kann ich glücklicherweise nach eingehender Besichtigung der aus dem Nachlass des Herrn Stadtrath Fr. Bürki acquirirten Mineralien behaupten: *nein*, sondern es finden sich nicht nur Analogien, sondern geradezu *Identisches und aus der nämlichen Gebirgsart.* Aus der prachtvollen Quarzsammlung des Hrn. Bürki, der reichsten in Bezug auf verzerrte, anormal-ausgebildete, seltene Flächen und sonstige Eigenthümlichkeiten-zeigende Quarze, finde ich in einer Schachtel vier vorzügliche, *gefensterte Bergkrystalle*, wovon der grösste 50 mm Länge, 30 mm grösste Breite misst; an einer Stelle dringt der Hohlraum inmitten der Pyramidenfläche bis in den Kern des Krystalls und lässt 8 auf einanderliegende Krystallschichten abzählen, die *obersten zwei* enthalten *Thoneinschluss.* Diese Krystalle tragen die Etiquette: *„Bergkrystall, lückenhaft ausgebildet, sog. Rahmenkrystalle. Gegend des Aermighorns im Kienthal.*

Eine andere Schachtel enthält 17 kleinere, beidseitig ausgebildete (doppelpyramidale) Krystalle, worunter zwei sehr hübsche *Scepterkrystalle*, dabei einen grösseren aus einer Reihe aneinandergewachsener kleiner, doppelpyra-

Digitized by Google

midaler Individuen gebildeten, mit Thoneinschluss. Es liegt die Etiquette dabei: *Bergkrystall und Gruppen beidseitig ausgebildet. Gegend des Aermighorns im Kienthal. 1877.*

Ferner enthält eine andere Schachtel: Einen prächtigen kleinen doppelpyramidalen Krystall, *stark gefenstert und mit Thoneinschluss* und eine Anzahl prächtiger doppelt ausgebildeter Gruppen und Einzelkrystalle mit der Etiquette: *Bachalpfluh, Aermighorn (Gumpelschafberg, Aermigen)*, von der Hand Prof. J. Bachmann's geschrieben und wenn ich nicht sehr irre, von stud. phil. Ed. Fischer (jetzt Privatdozent für Botanik) an Ort und Stelle gesammelt und zurückgebracht.

Sehen wir uns nun auf Blatt XVIII der geologischen Karte der Schweiz (Dufour, geolog. colorirt), die Gegend des Aermighornes an und speziell der Bachalpfluh, so finden wir hier angegeben: *Neocomien. Cn.* wie an der *„Tour de Duin"*. Ferner besitzt das Museum in einer Schachtel eine Reihe *wasserheller, doppelpyramidaler Gruppen* und *Einzelkrystalle* mit der Fundortsangabe: *„Bergkrystall aus Adern schwarzen Neocomkalkes. Därligen-Bödelibahn. Hr. Prof. Burckhardt. Basel."*

Es ergibt sich uns nun die höchst interessante Thatsache, dass an verschiedenen Orten der Alpen der grobbankige kieselige Neocomkalk in Wechsellagerung mit Schiefern von vielem Kalkspath und Quarzadern durchsetzt ist und wahrscheinlich überall in Thonmassen der Kluftausfüllungen gefensterte thonhaltige Bergkrystalle führt, und zwar meistens bipyramidal ausgebildete Einzelindividuen und Gruppen, ferner Scepterkrystalle und sogenannte „Wasserdiamanten", d. h. kleine, wasserhelle, doppelt ausgebildete Bergkrystalle. Sind nun diese Bergkrystalle in allen ihren interessanten Formen und Varietäten durch ganze

Digitized by Google

Neocomgebirge gleichmässig zerstreut oder gehören sie nur gewissen Zonen an? Das lässt sich jetzt noch nicht entscheiden. Sollten sie sich in den sandig-kieseligen, körnigen Kalken, welche mit Schieferschichten und Thonlinsen wechsellagern, überall in derselben Schicht wiederfinden, also das ganze Gebirge durchsetzend, so müssten sie geradezu *unerschöpflich* sein. Hat doch Christian Lauber in *„La Tour de Duin“* bei seinem Wasserversuchsstollen von noch kaum 2 Meter Tiefe und 1 m 50 Höhe in den Berg hinein schon weit über 500 Krystalle gefunden *). Wie viele Millionen mögen unsere alpinen Neocomgebirge noch enthalten?

Mit dem Hinweis auf das Interesse, welches weitere ähnliche oder analoge Funde in unseren Alpen hätten, empfehle ich diese geologische Skizze der Berücksichtigung aller schweizerischen Mineralogen und Geologen mit der Bitte, diesem Vorkommen von Bergkrystall in den Kalkalpen ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden. Die krystallographische Bearbeitung des reichen Materials muss einem Spezialisten überlassen werden, obgleich, wie oben erwähnt, die flüchtige Durchsicht keine grosse Ausbeute an seltenen Flächen und Kombinationen erwarten lässt. Noch wäre es interessant, zu vernehmen, in welchem Terrain die berühmten Porettaquarze vorkommen, die jetzt in denen von *„La Tour de Duin“* würdige Rivalen gefunden haben.

Es ist mir bei der Durchsicht des ganzen mir vorliegenden Materiales noch nicht gelungen, Wassertropfen-

*) Eine neue Sendung Lauber's gelangte an mich Ende Juli. Der Wasserstollen ist jetzt etwas über 3 Meter fortgetrieben. Die thonigen Klüfte und Lehmlinsen setzen sich fort und lieferten wieder eine Menge der oben erwähnten Vorkommnisse von allen Varietäten. Die Verhältnisse bleiben sich ganz gleich wie oben beschrieben. Im August 1885. *E. v. F.*

Digitized by Google

oder Luftblasen-Einschlüsse in den *„La Tour“*-Quarzen zu finden, obgleich ich nicht daran zweifle, dass sie vorkommen werden, so gut wie in den Krystallen von Poretta, wo sie auch nicht selten sind.

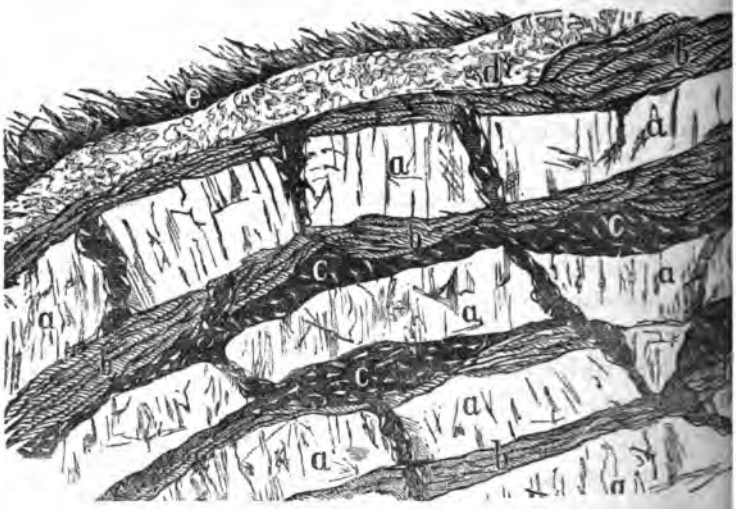
Ueber die Bildungsweise dieser verschiedenen Facies des krystallisirten Kiesels lässt sich mit Bestimmtheit annehmen, dass wohl hohe Temperaturgrade bei der Bildung ausgeschlossen waren, dass das *Material aus der Gebirgsart selbst, dem kieseligen Kalke, geliefert wurde nnd durch Auslaugung des letzteren*, in Klüften, am Contact mit den Schieferschichten sowohl wie in Querklüften auf *schon vorhandenem Kalkspath* sich die *stengligen Individuen* wie auch *einzelne adhärirende, doppelt ausgebildete Fensterkrystalle* gebildet haben. Wahrscheinlich später, nachdem der Schiefer ausgelaugt und das Zersetzungsprodukt desselben, der feine Lehm, in Hohlräumen und Kluftflächen abgelagert worden war, hat sich in demselben die alles durchdringende Kiesellösung zu *einzelnen wohlausgebildeten Individuen, sowie in der ganzen Masse vertheilten Scherbenkrystallen* concentrirt und musste desshalb bei der Sättigung der Lösung mit Thon naturgemäss solche mit Thoneinschlüssen, bei Stoffmangel gefensterte, und unter günstigen Bedingungen allseitig ausgebildete und Scepterkrystalle liefern.

Dem neuen Fundort des Bergkrystalls muss der Name *„Tour de Duin bei Bex“* verbleiben, weil die blosse Bezeichnung *„La Tour“* zu leicht einer Verwechslung mit *„La Tour (de Peilz) bei Vevey“* rufen würde.

(Hiezu ein Profil siehe folgende Seite.)

Digitized by Google

Profil am Eingang des Stollens unterhalb der Tour de Duin.



a Massiger, körniger, kieseliger Kalk.
b Thoniger Kalkschiefer.
c Thonlinsen und Kluftausfüllungen.
d Oberflächlicher Detritus und Schutt.
e Rasendecke.
▽ Krystalle.

Digitized by Google

Sitzungsberichte.

762. Sitzung vom 6. Juni 1885.

Abends 8 Uhr bei Webern.

Präsident: Prof. Dr. L. Fischer, Sekretär: Steck. — Anwesend 20 Mitglieder und Gäste.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und nach Anbringung einer kleinen Ergänzung genehmigt.

Prof. Theoph. Studer stellt überdiess den Antrag, die Hauptpunkte in der Diskussion auch im Protokoll aufzunehmen.

2. Als Delegirter für die Versammlung der schweiz. naturforschenden Gesellschaft in Locle wird Prof. Theoph. Studer gewählt. Ein Aufruf zur Anmeldung neuer Mitglieder wird kurz vor der Versammlung in den Tagesblättern erlassen werden.

3. Dr. Thiessing spricht über Höhlenfunde im Jura. Der Vortrag (siehe Abhandlungen) wird durch Vorzeigung eines anschnlichen Materials erläutert.

In der Diskussion hebt Prof. Theoph. Studer hervor, dass sich neben den Resten vieler auch aus ähnlichen Höhlen bekannter Thiere, Stücke einer Wiederkäuerart vorfinden, die er in die Verwandschaft der Säugantilopen stellen möchte, ebenso verhältnissmässig sehr viele Knochen von Vögeln, speziell Schneehühnern.

Digitized by Google

Dr. Em. v. Fellenberg macht einige ergänze
merkungen in Betreff der archæologischen Fun
historisch-antiquarischen Standpunkt aus.

Es betheiligen sich ferner an der Diskus
Herren Jenner und der Vortragende.

4. Herr Fueter-Schnell bringt Mittheilungen
Gebiete der Lebensmittelchemie und hat zum Geg
seines ersten Vortrages den Wein gewählt. (Der
erscheint in den Abhandlungen).

An der Diskussion über den von der Gese
mit sich steigerndem Interesse angehörten Vortrag
sich eine lebhafte, von den Herren Prof. Dr.
Dr. Schaffer, Apothoker Bernh. Studer, jun., und D
v. Fellenberg und dem Vortragenden geführte Di
in der hauptsächlich das Petiotisiren, das Erken
Trockenbeerweine von Naturweinen und Mischun
der, die Farbstoffe der Heidelbeeren, Chermesbee
rothen Traubenbeeren zur Besprechung gelangen

Herr Apotheker Bernh. Studer jun. spricht
die Hoffnung aus, Herr Kollege Fueter möchte
sellschaft mit weitern derartigen Vorträgen erfre

5. Herr Dr. Edm. v. Fellenberg legt das ge
colorirte Blatt 18 der Dufourkarte und eine Kar
worin seine Begehungen in diesem Gebiete eing
sind, und macht einige anschliessende Bemerkung

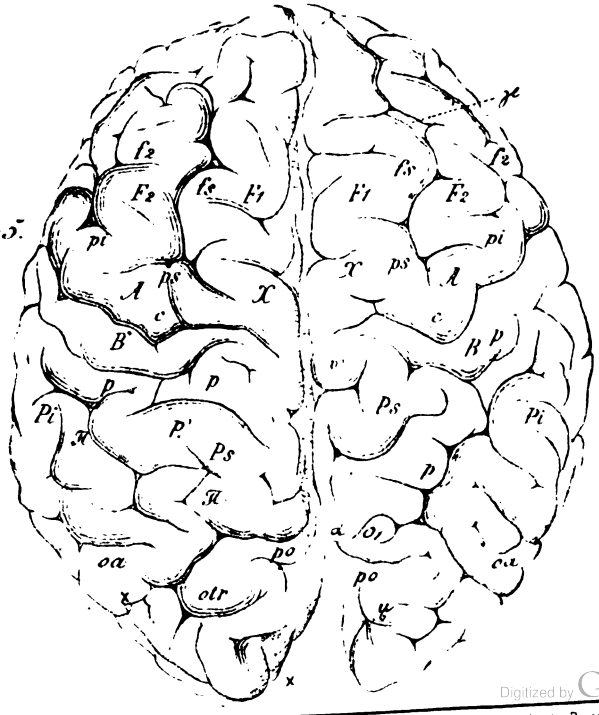
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 3.

Fig. 5.



Digitized by Google

Lips, Lith Bern

Digitized by Google

Mittheilungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1885.

III. Heft.

Nr. 1133–1142.

Redaktion: Dr. phil. J. H. Graf.

Bern.
(In Commission bei Huber & Comp.
Buchdruckerei Paul Haller, vormals Haller'sche Buchdruckerei.
1886.

Digitized by Google

Inhalt.

III. Heft.

Baltzer, A., Prof. Dr.,
Ueber den Löss im Kanton Bern . . . .
Benteli, A., Gymnasiallehrer und Dozent,
Ueber eine Windhose XV
v. Fellenberg, Edm., Dr. phil.,
Geologische Notizen aus dem untern Puschlav mit 6 Holzschnitten . . . . . .
Fischer, Ed., Dr. phil., Dozent,
Entwicklungsgeschichte der Fruchtkörper einiger Phalloiden XVI
Flesch, M., Prof. Dr.,
Ueber Missbildungen X
Guglielminetti, Dr. med.,
Ueber Blei- und Quecksilbervergiftungen . . .
Guillebeau, A., Prof. Dr.,
Demonstration von Lebern und Lungen, die mit Tænia serrata durchsetzt waren X
Kronecker, Hugo, Prof. Dr.,
Ueber die Vertheilung von Wärme in thier. Körpern XVI
Stauffer, B., Ingenieur,
Ueber das Vorkommen von Acherontia atropos . X
Steck, Theodor, Conservator,
Ueber die neuere Blattlauslitteratur X
Stellung und Lebensweise der sozialen Wespen . XV
Lebensweise und Nestbau der Hummeln XVI
Studer, Theoph., Prof. Dr.,
Die Fauna Südgeorgiens X
Thiessing, Dr.,
Neuer Höhlenfund im Jura . . . . . .
Statutenänderung XVI
Jahresrechnung pro 1884 . . . . . .
Mitgliederverzeichniss . . . . . .

Digitized by Google

A. Baltzer.

Ueber den Löss im Kanton Bern.

Eingereicht am 10. Oktober 1885.

Seit den Berichten über Löss im vorletzten Heft dieser Zeitschrift ist es mir gelungen, z. Th. mit Unterstützung meiner Schüler, noch mehrere Lössfundorte in unserer Gegend nachzuweisen, so dass nunmehr deren acht bekannt sind:

Höchstetten . . .	bei 730 m.
Wyl	„ 710 m.
Kehrsatz	„ 586 m.
Thal im Könizthal . .	„ 630 m.
Gummersloch beim Könizthal	bei 735 m.
	bis 770 m. (obere Gränze)
Münchenbuchsee . .	bei 560 m.
Kosthofen	„ 500 m.
Toffen	„ 725 m.
	obere Gränze (untere 610 m.)

Sie sind in der Richtung von Südost nach Nordwest geordnet und liegen auf einem Raum von 6 Stunden Länge bei 2 Stunden Breite und weniger.

Die Vorkommnisse von Kosthofen und Wyl wurden bereits beschrieben.

Der Löss von **Höchstetten** liegt am Rand eines kleinen glacialen Beckens und verhält sich im Allgemeinen wie

Digitized by Google

der in der Nähe von Wyl befindliche. Doch bildet er die Oberfläche des Bodens; das Liegende ist nicht ersichtlich. Wie in Wyl wird er auch hier im kleinen Massstab zu Backsteinen verwendet, geradeso wie dies in der Maingegend üblich ist. Die Schneckenfauna, nach gefl. Bestimmung von Hrn. Prof. Mousson, ist die folgende:

Hyalinia nitens Mich? Lebt gegenwärtig noch im Gras und unter Gebüsch am Boden.
„ pura Alder. Auch jetzt noch in ganz Deutschland auf feuchten Wiesen.
„ nitidula Drap. In feuchtem Moos und Gras zwischen Steinen.
„ fulva Drap. — Feuchtes Moos.
„ crystallina Müll. — Ebenso.
„ pulchella Müll. — Ebenso.

Helix villosa Drap. — Wälder.
„ plebeja Drap. — Bergwiesen.
„ fruticum Mich. — Schattiges Gebüsch.
„ arbustorum L. — Form der mittleren Höhen.
„ hortensis Müll. — Waldform der Hügel.
„ personata Lam. — Unter Gebüsch am Boden.

Patula ruderata Stud. — Classische Lössschnecke, charakteristisch für Höhenlagen von 5—6000'.

Bulimus montanus Drap. — In Wäldern.

Succinea oblonga var. humilis Drouet. — Kürzer und kleiner als unsere gew. Form.

Zua (Cionella) lubrica Müll., die grössere Form. — Im feuchten Gras.

Limnæa truncatula Müll. — Kleine Schlammbäche.
„ „ var. oblonga Pat. — Etwas abweichend von der gew. Form.

Pupa muscorum L. — Im Gras.

Digitized by Google

„Hiernach scheint“, so schreibt mir Herr Prof. Mousson, „diese Bildung entschieden aus der Gletscherzeit zu stammen.“

Kehrsatz. Hier ist der Löss am Strässchen nach dem Könizthälchen angeschnitten und bildet eine topographisch deutlich ausgeprägte, ein paar hundert Meter breite, oben flache, vorn deutlich abgesetzte Terrasse. Die Schichten fallen ganz flach auswärts gegen dss Aarethal. Petrographisch stimmt er mit dem von Wyl fast überein, nur ist er z. Th. gelblicher und enthält mehr und mächtigere, unregelmässig eingeschaltete Tufflagen und Tuffnester mit Blattresten. Hierdurch und durch mehrere graue, gewundene Lössbänder ist die Schichtung besser angedeutet. Lössmännchen sind reichlich vorhanden. Die Gesammtmächtigkeit beträgt $4^1/_2$—6 m., ja 9 m., wenn man berücksichtigt, dass Löss auch am untern Strässchen hervortritt. Ueber ihm liegt Ackererde, das Liegende ist nicht aufgeschlossen.

Schnecken sind zahlreich vorhanden, wie folgende Liste zeigt:

Hyalinia cellaria Müll. — Waldboden.
„ nitens Mich.
„ nitidula Drap.
Helix personata Lam. — Stimmt ganz mit der heutigen.
„ obvoluta Müll. — Ebenso.
„ hispida L.
„ villosa Drap.
„ edentula Drap. — Nach Sandberger in der Wald- und Weideregion der Alpen.
„ incarnata Müll. — Vielleicht etwas flacher als gewöhnlich.
„ fruticum Müll.
„ sylvatica Drap. — Jetzt besonders in der West-

Digitized by Google

schweiz an Baumstämmen. Variirt an Windungshöhe.

Helix hortensis Müll. — Nicht die Bergform. Kommt auch in der einfarbigen Var. vor.

„ arbustorum L. — Nicht die Berg-, sondern die Tieflandform.

Bulimus montanus Drap. — Oeffnung gerundeter als jetzt.

Patula rotundata Müll. — Zwischen Stein und Moos.

Clausilia ventricosa Drap. — Kaum verschieden von jetzt. Am Boden der Wälder.

„ plicatula Drap.? — Häufig in Wald und Gebüsch nahe dem Boden.

„ triplicata Hartm. — In Waldlichtungen.

Succinea oblonga Drap. — Feuchte Wald- und Wiesenstellen.

Die grösseren Helixformen sind reichlicher wie in Wyl vertreten, wo Clausilien und Bulimus montanus nicht gefunden wurden. Wichtiger ist der Umstand, dass, wie mir Hr. Mousson mittheilt, die Formen von Kehrsatz nicht wie diejenigen von Wyl auf ein kälteres Klima als das heutige deuten. Sie sind alle inländisch und noch jetzt in der Gegend lebend. Dennoch weichen sie durch ein nicht zu beschreibendes Etwas von den Exemplaren des heutigen Tages ab. *Demnach ist die Fauna von Kehrsatz jünger wie die von Wyl und Höchstetten.*

Etwas weiter oben im Könizthal findet sich vor „**Thal**“ bei ca. 630 m. ein zweiter kleiner Aufschluss von Lehm mit reichlichen Tufflagen, welch' letztere Verwendung als Baustein finden. Schnecken und geringfügige Kohlenschmitzen kommen vor. Die Ablagerung zieht sich lappenartig ein Stück bergaufwärts.

Endlich zeigte mir Hr. Cand. Jenny in ¼ Stunde Entfernung von Thal, in einer Seitenschlucht des Köniz-

Digitized by Google

thales, zwischen 720 und 735 m. oberhalb **Gummersloch** einen dritten Aufschluss, der zur Tuffgewinnung dient. Löss und Tuff, letzterer sehr vorwaltend, sind hier auf ziemliche Erstreckung hin miocenen Bänken von Nagelfluh und Sandstein angelagert. Ihre Mächtigkeit beträgt 8 m. Auf ihnen liegt bei der Nagelfluhwand eine dünne Decke Erraticum, eckige Blöcke von Hornblendeschiefer, Hochgebirgskalk, Quarzit, Gneiss, alpinem Dogger u. s. w. enthaltend. Nordwärts setzt sich der Löss fort, die Bergflanke lappenförmig breit bedeckend, bis zur Höhenquote von 770 m. Klettert man über die sanfte Böschung, eine trocken liegende Wasserrinne passirend, hinauf, so findet man im nördlichen Winkel folgendes Profil von oben nach unten:

Terrassirte Bergwiesen seitwärts ein Acker mit erratischem Material.

Steilabsturz von gelblichem Löss 6′.
$1^1/_2$″ gelblicher, sandiger Löss.
3″ kohlige Lage.
1′ Tuff mit Blättern.
1′ weisslicher Löss.
Lössschutt.

Münchenbuchsee. Von hier besassen wir in der Museumssammlung bereits Concretionen. Sodann wurde ich durch die Herren Lehrer Schneider auf einen kleinen Aufschluss aufmerksam gemacht, der sich in der Nähe der Dampfsäge am Waldrand befindet.

Hier liegt von oben nach unten:

$^1/_2$′ Ackererde.
4′ lichtgelber Löss.
1′ grauer Löss.
5′ Tuff.

Digitized by Google

Der Löss enthält einzelne kleine, abgerundete Quarzgerölle, wie sie auch bei Gummersloch vorkommen. Die Schichten fallen unter schwachem Winkel gegen das benachbarte Buchseemoos zu, welches hier mehrere alte Uferterrassen besitzt.

Die Ablagerungen von **Toffen** enthalten *vorwiegend Tuffbänke*, auch gelblichen, aussen weisslich verwitterten Löss. Letzterer beginnt bereits in einer Wiese unterhalb Fallenbach, findet sich dann an den Rändern des nahen Hohlweges als weissliches Mehl. Hier sind erratische Blöcke in ihn eingebettet, z. B. Hochgebirgskalk, auch kleineres Geschieb. Der Hauptaufschluss ist unten im Steinbruch, wo die bedeutendste Tuffausbeutung der Gegend stattfindet. Dieser Tuff liegt in dicken Bänken parallel dem Abhang. Unter dem Tuff, durch dessen Ausbeutung blossgelegt, steht der Löss an. Dieser enthält mehr Sand als anderwärts, auch noch häufig Tuffnester und die bekannten Schnecken. Gesammtmächtigkeit wohl 20 m.; Lössmännchen wenig charakteristisch.

Die Fauna von Thal, Gummersloch und Münchenbuchsee ist im Allgemeinen dieselbe wie die der frühern Punkte; ob sie sich aber mehr an die von Wyl, Höchstetten oder die von Kehrsatz anschliesst, muss von Fall zu Fall entschieden werden und fehlt es mir hierfür noch an ausreichendem Material. Es unterliegt ferner nach dem Angeführten kaum einem Zweifel, dass unter dem welligen Hügelland unseres Kantons noch vielfach Löss verborgen liegt.

Im Anschluss hieran seien noch einige andere schweizerische Lössstellen erwähnt:

Der Löss von *Aarau* liegt nach Mühlberg*) auf den beiden obersten Flussterrassen der Aare und höher, ist

*) Progr. der aarg. Kantonsschule 1885, p. 32.

Digitized by Google

lehmig-sandig, bräunlich gelb, ca. 6 m. mächtig (bei Oberholz), enthält stellenweise Schnecken. Mühlberg schreibt ihm æolischen Ursprung zu.

Der Löss des *St. Gallischen Rheinthals* findet sich nach Escher v. d. L. und Mousson*) am *Schollberg* (ca. 100′ mächtig), bei *Wartau* und an der *Sewelenziegelhütte*, im Niveau von ca. 450—500 m. Er ist theils mehr sandig, theils lehmig und enthält nach Mousson 24 Schneckenarten, worunter einige Gebirgsformen wie Patula ruderata, Helix sericeavar glabella, Pupa bigranata und die Bergform von Helix villosa. Ungefähr $^2/_3$ dieser Schnecken kommen auch an unseren Fundorten vor.

Der fluviatile Absatz des St. Gallischen Lösses wird an's Ende der Glacialzeit gesetzt, er lagert bei Wartau *auf* Erraticum.

Bei *Basel* lagert der hellgelbe, feinsandig-thonige, kalkhaltige Löss als Decke welliger Hügelreihen auf diluvialen Geröllmassen und Sand. Er erhebt sich bis gegen 100 m. über die Rheinthalebene und kommt besonders auch auf beiden Seiten der Birsig im Süden der Stadt vor. Besonders häufig sind Succinea oblonga und Helix arbustorum, während Helix pomatia, hortensis und nemoralis fehlen**).

Fassen wir nun unsere Beobachtungen über den bernischen Löss zusammen, so ergibt sich Folgendes:

Zunächst ist die bisherige Annahme nicht mehr aufrecht zu erhalten, dass der Löss in unmittelbarer Nähe der Alpen so gut wie fehle. Zu den bisher etwas isolirt dastehenden Vorkommen im St. Gallischen Rheinthal sind ja nun acht neue Aufschlüsse im Kanton Bern gekommen,

*) Vierteljahrsschr. d. zürch. naturf. Ges. 1856, p. 242.

**) A. Müller, Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, I, p. 31.

Digitized by Google

deren Zahl bei weiterer Untersuchung sich wohl noch vermehren würde.

Der bernische Löss ist ein theils graulicher, theils weisslicher, theils lichtgelblicher Lehm von bemerkenswerthem Kalk-, mehr oder weniger Sandgehalt und von lockerem Gefüge. Er besitzt reichliche weisse, aber im Allgemeinen kleine, kalkige Concretionen. Die Substanz derselben erweist sich unter dem Polarisationsmikroskop als doppelt brechend, krystallinisch, unserer Seekreide ähnlich. Es scheinen dieselben durch einen Krystallisations- und Concentrationsprozess in der noch feuchten Masse entstanden zu sein.

Die Schichtung ist durch den Wechsel graulicher und lichtgelblicher Lagen gegeben, erstreckt sich aber nicht bis auf die Textur (Ausnahme Kosthofen). In Wyl bemerkt man Zunahme des Sandgehalts nach unten. Meist wechselt der Lehm mit unregelmässig welligen, hin und wieder nesterartigen Tufflagen, die entweder fest oder locker und weiss sind. Dann finden sich noch kleine Kohlenschmitzen, ferner im Lehm kleinere dunkle Thon- und Sandsteinfragmente, sowie Quarzgerölle.

Ueberall kommen reichlich Landschnecken vor, zum Theil zerdrückt und zertrümmert; an manchen Orten mehr (Gummersloch), an andern weniger.

Diese so charakterisirte Bildung darf wohl zum Unterschied von Glacial- und andern Lehmen *Löss* genannt werden.

Unser Löss ist von verschiedenem Alter. Dies geht zunächst aus der Lagerung hervor. In Wyl, Kosthofen, Gummersloch liegt er *unter* einer dünnen Decke Erraticum, im St. Gallischen Rheinthal bei Wartau *auf* Erraticum, bei Aarau auf Flussterrassenkies. Es geht aber auch aus der Fauna hervor. Der Löss von Wyl und Höch-

Digitized by Google

stetten im Niveau von etwas über 700 m führt jetzt noch lebende Schneckenarten von vielfach alpinem Typus, welche Höhenlagen von 1500—2100 m entsprechen. Der im Material übereinstimmende Löss von Kehrsatz enthält die Formen der Ebene. Der Löss von Wartau enthält einen geringeren Prozentsatz alpiner Formen wie der von Wyl und Höchstetten.

Der Löss von Wyl, Höchstetten, Gummersloch ist daher glacial, der von Kehrsatz postglacial, der von Wartau nimmt vielleicht eine Mittelstellung ein. Ersteren Löss von Wyl, Höchstetten und wohl auch von Gummersloch können wir nicht als präglacial betrachten, wegen des alpinen Typus der Schnecken, nicht als postglacial wegen der angegebenen Ueberlagerung durch Erraticum mit eckigen Blöcken; wir können ihn auch nicht an's Ende der Gletscherzeit setzen (etwa in die Phase, wo sich die schönen Endmoränen von Bern bei ungefähr 550 m absetzten), wegen des hohen Niveau's von über 700 m. Demnach bleibt als wahrscheinlichste Annahme die eines interglacialen Alters *(im Sinne einer Schwankung während der Glacialzeit)* übrig.

Es versteht sich ferner nach dem Gesagten von selbst, dass Löss kein stratigraphischer, sondern nur ein petrographischer Begriff sein kann.

In Deutschland ist Berg- und Thallöss unterschieden worden. Der Berglöss in der Maingegend ist nach Sandberger älter als der Thallöss, $^1/_2$—9 m mächtig, besitzt kleinere Lössmännchen, weniger Conchylien; Wirbelthierreste sind selten. Der Thallöss wurde in Buchten auf Sand und Geröll abgesetzt, besitzt grössere Concretionen, mehr Schnecken, sowie Knochen von Mammuth, Nashorn, Bär, Rennthier u. s. w. Schnecken wie Wirbelthierknochen deuten auf kälteres Klima hin und mag die

Digitized by Google

mittlere Jahrestemperatur nach Sandberger etwa um $4\frac{1}{2}^{0}$ niedriger gewesen sein wie heute. Im Grund genommen existirt weder petrographisch noch chemisch ein durchgreifender Unterschied zwischen Berg- und Thallöss; ersterer enthält auch keine eigenthümlichen Schneckenarten. Sandberger deutet beide als Hochfluthschlamm; andere nehmen an, dass der Berglöss als lockeres Material durch den Wind auf die Plateaux hinaufgeweht worden sei, wiederum andere betrachten ihn als ein Abschwemmungsprodukt durch Regen.

Unser Löss ist bezüglich der kleineren Concretionen, des bisherigen fast gänzlichen Fehlens der Knochen, obigem Berglöss ähnlich, scheint aber mehr Schnecken zu enthalten. Nach den Eingangs gegebenen Höhenquoten liegt ein durch 4 Punkte (Gummersloch, Toffen, Höchstetten und Wyl) angedeutetes Lössniveau bei circa 735 m, wir wollen es als das Löss-*Niveau der Bergmoränen* bezeichnen, denn es wird sich später zeigen, dass in der That zwischen beiden ein Zusammenhang besteht. Ein um etwa 150 m tieferes Niveau scheint durch den Punkt Kehrsatz angedeutet. Auffallend ist es, dass unser Löss sich keineswegs vorwiegend an den Hauptflusslauf, die Aare, hält. Dass wir bei uns jüngeren und älteren Löss unterscheiden müssen, wurde oben nachgewiesen.

Wir kommen nun zu der schwierigen Frage der **Entstehung**, die wir vom Standpunkt unserer Vorkommnisse beleuchten wollen.

Gänzlich ungeeignet erscheint zunächst für unsere bernischen Lössverhältnisse die Annahme einer æolischen Entstehung. Man sieht nicht ein, wie bei dem ungemein coupirten, welligen Hügelland, dem Mangel grösserer ebener Plateauflächen, der geringen Entblössung des

Digitized by Google

Lösses, der Wind eine irgendwie bedeutende Rolle hätte spielen können. Dagegen kann keinem Zweifel unterliegen, dass unsere Lössvorkommnisse *in inniger Beziehung zur Glacialzeit stehen*, sei es, dass sie sich während dieser merkwürdigen Periode bildeten, sei es, dass sie zu späterer Zeit ihr Material benutzten.

In dieser Beziehung könnte zunächst an unsere alten glacialen Flussläufe und kleineren Seebecken gedacht werden. Häufig sind Thäler mit wannenartig breiter Sohle, deren Bach in keinem Verhältniss zur Thalweite steht. Die Thäler von Tägertschi-Zäziwyl, die des Worblenbaches, Biglenbaches, Kiesenbaches, ferner das Lindenthal, Gümligenthälchen, der alte, breite Thalboden der Gürbe etc. sind Beispiele hiefür. Reichlichere Wassermassen von den noch in der Nähe befindlichen Gletschern stammend durchströmten früher dieselben. In ruhigen Buchten dieser Flüsschen, dort, wo sie sich vereinigten oder teigartig erweiterten oder in kleine Seen einmündeten, hat sich, so könnte man annehmen, möglicherweise unser Lössschlamm abgesetzt und wurden mit ihm die Schnecken, deren Arten vielfach auf waldige, feuchte Ufer hinweisen, eingeschwemmt.

Mit den alten Flussläufen stehen oft beckenartige Erweiterungen in Verbindung, welche bei uns durch ihre Torfausfüllung Veranlassung zu einer nicht unbedeutenden Torfindustrie geben. Zum Theil sind sie sumpfig, zum Theil enthalten sie feuchtes Wiesland und Kulturboden. Ihre Ufer sind häufig terrassirt. Vom Volke werden sie Moos (plur. Mööser) genannt. Sie sind ausgetrocknete kleine Seen und Teiche der Glacialzeit und verdankten ihre Entstehung häufig der Abdämmung durch Moränen oder durch den Gletscher selbst.

Digitized by Google

Die Lössablagerungen befinden sich nun mit Vorliebe am Rande solcher Becken, so bei Höchstetten, wo sich ein solches von geringem Umfang befindet. Der Löss von Kehrsatz liegt 70 m über dem grossen Belpmoos, der von Münchenbuchsee 20 m über dem Buchseemoos, dem seine mit Tuff wechselnden Lagen zufallen, der Löss von Kosthofen beim Fürmoos u. s. w. Andere solche alte Glacialbecken sind Thalimoos, Vechigenmoos, Gümlingenmoos, Hünigenmoos, Ursellenmoos u. s. w.

Es liesse sich nun denken, dass der Löss an den seitlichen Böschungen dieser alten Becken, dort wo Schlamm führende Flüsschen und Bäche einmündeten, abgesetzt worden wäre. Hiefür spricht bei Kosthofen die ausnahmsweise gute Stratifikation. Auch der Kalkgehalt des Lösses wäre leicht als eine Beimengung von chemisch ausgeschiedenem Calciumcarbonat zu erklären, wie die Seen es in ihrem normalen Regime als krystallinische Seekreide abzulagern pflegen.

Indessen scheint gegen eine Verallgemeinerung der lakustren wie der fluviatilen Hypothese der Umstand zu sprechen, dass die Schnecken fast nur Land-, keine Süsswasserschnecken sind. Es fanden sich von letzteren bisher an fünf in dieser Beziehung näher untersuchten Lössaufschlüssen nur einige Exemplare von Limnæa truncatula in Höchstetten und ein Exemplar von Planorbis zu Münchenbuchsee. Dass von diesen Stellen auch nicht eine ein Gemisch von Land- und Süsswasserformen zeigt, ist doch auffallend, wenn man auch zugeben kann, dass in einzelnen Fällen (Kosthofen) die Verhältnisse solcher glacialer Becken oder Buchten das Aufkommen einer Süsswasserfauna verhinderten.

In einer unzweifelhaft lakustren, wenn auch späteren Bildung, in dem „Seekreide“ genannten Kalkschlamm, der

Digitized by Google

in vielen unserer Seen, Mooren und Moosen zu Hause ist, wimmelt es oft von Süsswasserschnecken*).

Der angeführte Einwand scheint nun aber durch Beobachtungen Sandberger's**) entkräftet zu werden. Nach ihm ist der Mainlöss feinster Schlamm von Hochwassern des Mains, jeder Conchylienstreifen entspricht einer Hochfluth. Besonders wichtig ist die Beobachtung, dass bei jetzigen Hochwassern ebenfalls die Landschnecken im abgelagerten Schlamm vorwalten (24 Liter Mainschlamm im Jahr 1876 gesammelt ergaben auf ca. 10,000 Exemplare Landschnecken nur 69 Süsswasser-Schnecken und -Muscheln). Cohen fand für den Absatz des Neckars nach Hochwasser ähnliches und auch Lang meint***), es sei auf die Lebensbedingungen der Schnecken bezüglich der Genesis des Löss kein grosses Gewicht mehr zu legen.

Wir kommen daher zu dem Schluss, dass einige unsererer Ablagerungen, welche an glacialen alten Flussläufen oder Erweiterungen derselben liegen, wohl auf

---

*) So ist im sogenannten grossen Moos beim Bielersee durch den Hagneckkanal die von Torf (c. 4 m) und Kies bedeckte Seekreide schön entblösst. Hier fand ich massenhaft:
Limnæa peregra Drap. var. paludarum Hartm. — Kleine Form von moorigen Seen.
Planorbis carinatus Müll. — Ziemlich typisch.
Bythinia tentaculata L. — Etwas kleinere pyramidale Form.
Valvata lacustris Cless. — Kommt in einigen Schweizerseen vor.
Pisidium sp.

Alles bekannte, im Vergleich zur Jetztzeit etwas modificirte Arten. — Dieselben Spezies fand ich in der Seekreide von Arbon am Bodensee, 800 m vom jetzigen Seeufer entfernt.

Glaciale von Erraticum bedeckte Seekreide ist meines Wissens allerdings noch nicht beobachtet worden, meist ist nicht einmal die untere Grenze der jüngern Seekreide wahrzunehmen.

**) Referat von Cohen, N. Jahrbuch 1880, II, pag. 210.

***) Zeitschr. d. d. geol. Ges., 1881, pag. 274.

Digitized by Google

die genannte Art entstanden sein können, z. B. die von Höchstetten und Münchenbuchsee. Es wären dann ebenfalls öftere Hochfluthen anzunehmen und die Tuffeinlagerungen durch Quellthätigkeit zu erklären.

Andere unserer Lössvorkommnisse können aber nicht wohl auf diesen Entstehungsmodus zurückgeführt werden, nämlich solche, wo der Löss *lappenartig in breiter Erstreckung einer Bergflanke angeklebt ist* und dabei vielfach mit Tuff wechselt, *ohne dass alte Seebecken oder Flussläufe nachweisbar wären.*

In diesem Falle können wir annehmen, dass der Lehm einzig und allein durch die Aktion des Regenwassers angeschwemmt wurde, welches, in vielen feinern und gröbern Wasseradern über den Hang vertheilt, dabei auch Kalk aufnehmend, herunterrieselte und weiter unten Thonschlamm und kohlensauren Kalk zu Löss gemischt absetzte. Der Quellenthätigkeit werden wir eine Rolle zuerkennen müssen, indem das den erratischen Schutt bis zur undurchlässigen Mergelgrundlage durchsickernde Wasser an vielen Punkten des Plateaurandes hervortrat und reichliche Tuffablagerungen bildete. Kalkgehalt und Abwesenheit der Süsswasserschnecken erklären sich ungezwungen bei dieser Annahme; es handelt sich nur darum, die Abstammung des Materials nachzuweisen.

Eine so zu deutende Stelle scheint mir nun in Gummersloch vorzuliegen. Hier findet sich in einem unbedeutenden Seitenzweige des Könizthälchens der Löss in beträchtlicher Breite und Länge bis zu 6 m mächtig der Bergflanke gleichsam angeklebt. Er reicht bis zu 770 m hinauf (260 m über der Aare). Desgleichen bedeckt bei Toffen ein mächtiger Lösslappen den Berghang in einer Länge und Breite von mehreren 100 m. Die obere Grenze desselben liegt 195 m über dem anstossenden Gürbethal.

Digitized by Google

Man kann besonders im Gummersloch weder auf einen Fluss noch auf ein Seebecken sich stützen; auch weisen die reichlichen Tuffbänke, welche ausgebeutet werden, auf eine andere Entstehung. Woher stammt nun das Material zu diesem Löss? Noch heute fliesst der kleine Bach von Gummersloch in einer Tuffschaale und wir müssen uns desshalb weiter oben nach einer Quelle für den Kalk sowohl wie für den Thon umsehen. Klettert man von der Lössstelle im Gummersloch, deren Profil oben gegeben wurde, aufwärts, so betritt man in der Nähe von „Gut" den höchst unregelmässigen breiten Rücken des Längenbergs, welcher hier von einer weithin reichenden mächtigen erratischen Schuttdecke, über die sich Moränenwälle erheben, bekleidet ist. Dieselbe reicht bis über 900 m hinauf (400 m über die Aare). In der Richtung von Kühlewyl weiter schreitend trifft man zwei schöne Moränenanschnitte. Es sind *Bergmoränen der ersten Eiszeit* mit viel Hochgebirgskalk, Scheideggschiefer, Niesensandstein, Gneiss, auch Gasterengranit, dagegen mit weniger Grimselgranit und Buntnagelfluhmaterial. Die Areale der letzteren Gesteinsarten waren eben von der Vereisung noch zum guten Theil bedeckt, konnten daher nicht Bestandtheile der Bergmoränen werden, wogegen sie in den *Thalmoränen der späteren Eiszeit* sehr häufig sind. Eckiges und geschrammtes, gerundetes Material aller Grössen ist gemischt. Das Bindemittel ist vorwiegend sandig, auch lehmig. Aehnliche Moränen überall. Der Ort Englisberg liegt zwischen zwei Längsmoränen.

In dieser erratischen Schuttdecke sind die Materialien zur Lössbildung, Thon und Kalk, in fein vertheilter Form gegeben; es bildete sich auch reichlich Calciumbicarbonat, welches durch vielfache Wasseradern dem Lösshang zu-

Digitized by Google

geführt wurde. Jeder Regenguss schwemmte Moränenschlamm in dieser Richtung. Beide Faktoren vermischten sich zu Löss*).

Noch deutlicher überzeugt man sich von dieser Art der Bildung bei Toffen, wo Löss und Tuff die Ostseite des Längenbergs in ähnlicher Weise wie im Gummersloch bis zu 200 m über das Thal hinauf tapeziren. Hier streichen bei Fallenbach prachtvolle Längsmoränenzüge; daran schliessen sich am östlichen Hange nasse Matten an, in deren Gräben schon Lehm und Tuff sich finden. Dann folgt im Walde mehliger Löss und weiter unten Löss und Tuff in mächtiger Entwickelung.

Dass nun im Ganzen die Ableitung des Lösses von erratischem Schutt wahrscheinlich ist, dafür spricht der Umstand, dass sämmtliche Lössstellen von solchem umgeben sind.

Kurz gefasst sind hiernach die Gründe für diese Art der Bildung gegenüber einer rein fluviatilen Entstehung folgende: Sie erklärt das lappenförmig breite Auftreten gewisser Lössvorkommnisse bis zu Höhen, die das anstossende Thal um 200 m überragen. Es ist schwierig, diese breiten Tapeten sich als auf bestimmte Kanäle begrenzte Absätze, selbst wenn man zeitweilige Bettüberschreitungen annimmt, zu denken.

Längs der Aare, dem jetzigen Hauptfluss der Gegend, welcher gewaltige Hochwasser hat, wurde bis jetzt kein Löss gefunden.

Die Landschnecken, sowie die nirgends fehlenden, theils regelmässig mit Löss wechselnden, theils nester-

*) Auf die Mergel der marinen Molasse, welche westlich am Längenberg anstehen und hie und da die Grundlage der erratischen Schuttdecke bilden, ist bezüglich der Lössbildung weniger Gewicht zu legen.

Digitized by Google

artigen Tuffparthien lassen sich leichter erklären. Die Tuffbildung insbesondere erscheint nothwendig verknüpft mit dem Lössabsatz, indem Auslaugung und Abschwemmung der Moränen und erratischen Schuttmassen nicht ohne einander gedacht werden können. Mit einer rasch verlaufenden Hochfluth ist die Tuffbildung weniger gut zu vereinigen.

Wahrscheinlich liegt übrigens der Löss nicht überall auf seiner ersten Lagerstätte. Wurde der Berglöss weiter hinuntergeschwemmt, gewissermassen mehrfach verladen, so musste er auch in die kleinen glacialen Seebecken gelangen, wo er sich geschichtet absetzte (Kosthofen), oder er wurde von einem Fluss transportirt und wieder abgelagert.

Nach allem Gesagten gelangen wir zu dem Schluss, dass der Löss unserer Gegend theils interglaciales, theils späteres *Abschwemmungsgebilde* der von Moränenschutt bedeckten Areale durch diluviale Regengüsse und rinnendes Wasser darstellt. Dem Thonschlamm mengte sich chemisch abgeschiedenes Calciumcarbonat von krystallinischer Beschaffenheit bei und bildete die Lössmännchen. Mit der Regenwirkung combinirte sich häufig Quellenthätigkeit, wodurch Kalkabsätze in Form von Tuffeinlagerungen und Tuffnestern entstanden. Waltete letztere vor, so konnten sich mächtige Tuffbänke bilden (Toffen), wie denn überhaupt Löss- und Tuffbildung in engem Zusammenhang stehen.

Für einzelne unserer Lössvorkommnisse ist die fluviatil-lacustre Bildung in glacialen Rinnsalen und Teichen recht wohl möglich.

Beide Arten der Bildung schliessen sich nicht aus sondern stehen in naher Beziehung zu einander.

Digitized by Google

Dr. Thiessing.

Neuer Höhlenfund im Jura.

Vorgetragen in der Sitzung vom 6. Juni 1885.

Schon anfangs der Siebenziger-Jahre, als ich auf einer kleinen Exkursion durch das Birsthal auch das liebliche Kaltbrunnenthal bei Grellingen besuchte, dessen Quellen den Baslern einen Theil ihres Trinkwassers liefern, waren mir mehrere Höhlen aufgefallen, welche sich theils in den Felsen der „Rüchi“ (rechtes Bachufer), theils in der südlichen weniger hohen Einfassung des Thälchens befinden, aber erst im Jahr 1883 fand ich die nöthige Zeit, um eine derselben einer genauern Untersuchung zu unterwerfen. Meine Wahl fiel auf die erste, zu der man vom sog. „Kessiloch“ (Ausmündung des Thales) aufsteigend gelangt. Sie öffnet sich zur Linken über einer circa 10 Meter hohen dünn bestandenen Schutthalde und beherrscht die erste kleine Wiesenfläche oberhalb der Kaskaden, welche, nebenbei bemerkt, durch den Maler Rüdisühli (Basel) berühmt geworden sind. Der Eingang ist weit und hoch; auf einen geräumigen vollkommen von der Tageshelle erleuchteten und der Mittags- und Nachmittagssonne zugänglichen Vorsaal folgt ein 3 bis 4 Meter breiter Gang, der sich allmählig verengert und hinten durch den leicht mit Kalksinter überzogenen Felsen abgeschlossen wird. Die Gesammtlänge der Höhle beträgt 16 Meter.

Ich begann die Ausgrabung am Eingang, fand aber in der Tiefe von 2 Metern noch immer trockenen Geröll-

Digitized by Google

schutt mit etwas Sinter vermischt; ich gab also diese Stelle auf und grub an der Stelle, wo der Vorsaal sich in den Gang verengt, und siehe da, schon in der Tiefe von 1 Meter stiess ich auf eine Kulturschichte, welche mir die ersten bearbeiteten Silex lieferte. Nun begann eine emsige, von Zeit zu Zeit, d. h. an freien Nachmittagen fortgesetzte Arbeit, welche zwar keine prähistorischen Reichthümer, aber doch sehr interessante Funde (aus der *Rennthierzeit*) zu Tage förderte und dann, nachdem die Grube dem Gang folgend bis fast in den hintersten Winkel gezogen worden, ihren vorläufigen Abschluss fand, ohne dass die ganze Kulturschichte ausgehoben worden wäre. Diese Kulturschichte bietet zwei verschiedene Formen; gegen den Eingang zu, wo die Bewohner sich vorzugsweise aufgehalten haben mögen, ist sie mächtiger und der Boden sehr fest getreten, während weiter hinten wohl auch noch Kohlenreste mit Spuren von Speiseabfällen u. s. w. vorkommen, der Boden aber ziemlich locker ist. Im Ganzen waren die Funde im Verhältniss zur Ausdehnung der Höhle und der Mächtigkeit der Kulturschichte (an einigen Orten 1 bis 2 ½ Fuss) nicht sehr bedeutend. Die Knochen sind alle zerschlagen, aber recht gut erhalten. Von Topfscherben fand ich hier so wenig eine Spur, als s. Z. in der Höhle von Liesberg-Mühle.

Die Funde dieser Höhle, soweit sie bis Ende des Jahres 1884 ausgegraben worden, sind folgende:

1. Artefacta. Eine *Harpune* aus Knochen geschnitzt und mit einfachen Strichen so *gezeichnet*, dass die Widerhacken die Flossen des Fisches mögen dargestellt haben. Zwei kleine zugespitzte Knochen. Ein bearbeitetes Stück Hirschhorn. Circa 50 Silexwerkzeuge nebst 5 Nuclei.

2. Zahlreiche Silexsplitter.

Digitized by Google

3. Ein wohl von Natur durchlöchertes Steinplättchen, das ein Gegenstand bescheidenster Zierde gewesen sein mag.

4. Knochen vom *Rennthier*, wahrscheinlich auch vom Edelhirsch und vom Steinbock, ferner von Schaf, Ziege, Hase, Urochs, Rind, Bär, Wolf und von verschiedenen Vögeln: Schneehuhn, Rebhuhn, Drossel, Rabe, Specht, Sperber.

Diese Gegenstände sind theilweise an die antiquarische Sammlung, theils an die zoologische Abtheilung des Museums abgegeben worden.

Digitized by Google

Dr. Guglielminetti.

Ueber Blei- und Quecksilbervergiftungen.

Von Hrn. Prof Dr. *Kronecker* das unter Hrn. Prof. Dr. Luchsinger's Leitung vollendete Manuscript vorgelegt in der Sitzung vom 9. Januar 1886.

Einleitung.

Unter den Vergiftungen durch schwere Metalle und ihre Salze spielen die Blei- und Quecksilbervergiftungen gewiss keine unbedeutende Rolle. Abgesehen von der grossen medizinisch-therapeutischen Verwendung des Bleis: innerlich als Bleizucker, äusserlich in Form von Umschlägen und von Pflastern auf Schleimhäute, Wunden oder Geschwüre — des Quecksilbers als graue Salbe, subcutan als Sublimat und innerlich als Calomel, Quecksilberjodür, metallisches Quecksilber als blue pills der Engländer und in neuester Zeit des Sublimats als bestes Desinficienz auf Wunden — ist ein grosser Theil der arbeitenden Bevölkerung durch ihre Beschäftigung unvermeidlich der Blei- und Quecksilbervergiftung ausgesetzt.

Bei den Bleivergiftungen unterscheiden wir eine akute Form von einer chronischen; der wesentliche Unterschied beruht darauf, dass es sich bei der akuten Form hauptsächlich um eine toxische Gastritis handelt, bei welcher nur gelegentlich Andeutungen jener spezifischen Wirkungen des Metalles beobachtet werden, welche die chronische Bleivergiftung fast allein ausmachen.

Digitized by Google

Beim Quecksilber und seinen Präparaten macht sich die vergiftende Wirkung allerdings auch in zwei ganz verschiedenen Weisen geltend; indessen wird diese bestehende Differenz besser gedeckt durch Auseinanderhalten einer Form der Anätzung des tractus intestinalis durch auf denselben applizirte Quecksilberpräparate von einer andern Form der Quecksilbervergiftung durch Aufnahme des Giftes in die Zirkulation, einer sogenannten konstitutionellen Quecksilbervergiftung.

So finden wir akute, schwere, selbst tödtliche Bleivergiftungen beim Menschen, absichtlich oder irrthümlicher Weise durch Bleizucker, ferner durch den Gebrauch schlecht glasirter Thon- und Fayencegeschirre oder mit schlechter, bleihaltiger Verzinnung versehener Metallgefässe zur Bereitung oder Aufbewahrung saurer oder fetter Nahrungsmittel, in Folge der Bildung essigsauren, milchsauren, fettsauren etc. Bleies, ebenso sind akute Bleivergiftungen beobachtet nach Genuss mit Bleifarben gefärbter Nahrungsmittel, Confituren (Bleiweiss), Seekrebse (Mennige), dann durch Saugen und Lecken der Kinder an mit Bleifarben angestrichenem Spielzeug, Visitenkarten, Enveloppes etc. Chronische Bleivergiftung kommt nur bei Arbeitern in Bleifabriken (Bleicarbonat, Bleioxyd) vor, bei Anstreichern, (Bleiweiss, Bleiroth), Webern, Bleilöthern, Schriftsetzern, Töpfern, ausserdem bei Schauspielern durch häufiges Schminken mit Bleifarbe. Anlass zur Vergiftung kann Bier durch Bleiröhren geleitet, bieten, während Kalkwasser durch Bildung von kohlensaurem Blei die Innenfläche der Röhren mit einer unlöslichen Schicht von kohlensaurem Blei und kohlensaurem Kalk überzieht. Ueberall hier kommt nicht so sehr die Quantität der jeweiligen Bleieinfuhr, als die konsequente Fortsetzung derselben in Betracht, da immer nur sehr geringe Mengen von Blei-

Digitized by Google

präparaten in das Blut aufgenommen zu werden scheinen. (Naunyn.)

Die Quecksilberpräparate, welche fast ausschliesslich in mörderischer oder selbstmörderischer Absicht, sehr selten aus Irrthum gefahrbringende Anätzungen verursachen, sind das Sublimat und das Quecksilbernitrat, ersteres beim Erwachsenen wie beim Kinde in Dosen von 0,18 tödtlich, soll gelegentlich durch Angewöhnung von Opiumessern zu 3,0 täglich neben dem Opium ohne Schaden ertragen werden.

Ein bedeutend grösseres Kontingent liefern auch hier die chronischen Vergiftungsformen. So kommt das Quecksilber bei der technischen Verwendung ausser dem Staube, welcher Partikelchen von diesem Metall oder von Quecksilberverbindung enthalten, vor allen Dingen als Quecksilberdampf in Betracht bei den verschiedenen Arbeiten in Quecksilberberg- und Hüttenwerken, bei Spiegelbelegern, Vergoldern, Thermometerfabrikanten, Arbeitern in Zündhütchenfabriken etc. Bekannt ist ein Fall von Quecksilbervergiftung in einer Wohnung, wo vor Jahren metallisches Quecksilber sich in die Spalten der Fussböden verloren hatte.

Es liegt jedoch keineswegs in der Absicht dieser Schrift, über die Blei- und Quecksilbervergiftungen im Allgemeinen etwas zu veröffentlichen. Es würde mich auch zu weit führen, wenn ich auf alle Erscheinungen dieser Metallvergiftungen eintreten würde, darum beschränke ich mich auf einige bisher noch wenig untersuchte, jedenfalls noch nicht gründlich erledigte Punkte.

Zu deren besserer Erläuterung gebe ich eine kurze Uebersicht der

*) Traité des maladies de plomb ou saturnines par L. Tanquerel des Planches, tome premier, pag. 28.

Digitized by Google

Geschichte der Bleivergiftungen.

Die Kenntnisse der chronischen Bleivergiftung sind schon sehr alt. Nach *Tanquerel des Planches**) soll sehr wahrscheinlich die Bleikolik schon vor Hippokrates bekannt gewesen sein — jedenfalls schreibt Hippokrates selber, dass ein Arbeiter, der sich mit Metallgewinnung beschäftigte (ὀὲκ μετάλλων) im Bereiche der Magengegend Zusammenziehungen verspürte, während sein Bauch hart wurde und Winde sich ansammelten etc. Nikander hinterliess einen ziemlich genauen Bericht über die Bleikolik, verursacht durch den Genuss verschiedener Bleipräparate; ebenso Celsius, sowie die Araber Rhases, Hally-Abbas und namentlich Avicenna, dessen Beschreibung ungefähr so lautet: Verdickung und Vertrocknung der Zunge und des Gaumens, Gefühl von Schwere im Magen und in den Gedärmen, ileosartige Schmerzen in Anfällen, Verstopfung, hie und da Erbrechen, nach heftigen Anstrengungen gehen harte Kothballen vom Leibe, Harnunterdrückung, Kurzathmigkeit bis zu Erstickung, ab und zu Epilepsie, Paralysie. Doch war auch Arthralgie und Lähmung, wie es scheint, früh bekannt.

Im Mittelalter erwähnen sehr viele Schriftsteller die Bleikolik, so Savanarola (1430), Benedikt (1496), Paracelsus; Citoi's colique de Poitou (1616) enthüllt die meisten Symptome der Bleikolik mit Angabe der funktionellen Störungen des Cerebrospinal-Nervensystems, die oft gleichzeitig mit der Kolik sich zeigen (Lähmungen, Schmerzen in den Gliedern, Krämpfe, Epilepsie, Delirien, Amaurosen etc.). Die Ursachen dieser Bleikoliken waren jedoch noch nicht bekannt, bis *Stockhusen**), der in einer Berg-

*) Tanquerel des Planches, traité des maladies de plomb, tome premier, pag. 59.

Digitized by Google

werkgegend praktizirte, darauf aufmerksam machte, dass die Bleikolik von Poitou durch kleine, staubförmige Partikelchen verursacht wäre, denen die Bleiarbeiter ausgesetzt sind. Dann erschienen bald verschiedene Abhandlungen: de colica pictorum (Dehaen), des coliques des fondeurs (Henkel).

So gelangen wir bis zu unserm Jahrhundert, wo 1804 Merat die erste Dissertation über Metallcolique schrieb. Später veröffentlichten Andral, Palais, Crisolle (1835) Arbeiten über Bleikolik, leider fast nur Wiederholungen älterer Werke. Endlich gelangen wir denn auch bis zu Tanquerel des Planches, dessen epochemachenden Arbeiten (1830) ich eine kurze Schilderung der

Bleikrankheiten

entnehme.

Als Vorboten der Krankheit schildert er einen eigenthümlich fahlgelben Hautikterus; zur selben Zeit spüren die Patienten Metallgeschmack und süsslichen Speichelfluss, dazu tritt Appetitmangel bis zum gänzlichen Verluste desselben, Gefühl von Druck im Epigastrium, ganz schwache diffuse Kolikschmerzen im übrigen Abdomen. Allmählich sammeln sich in den Gedärmen die Faecalmassen, die sich zu harten, schwarzen oder gelben Ballen formen; hiezu gesellen sich leichte Urinbeschwerden. Diese Leiden können mehrere Tage, Wochen, selbst Monate auf dieser Stufe bleiben, sogar für einige Zeit ganz aussetzen; dann kehren sie wieder, die Schmerzenintervalle werden immer kürzer, Tage, dann nur mehr Stunden lang. Endlich werden die Schmerzen mit einem Male heftiger und kehren in kürzeren Intervallen wieder, wobei sie sich meist um die Nabelgegend lokalisiren; dabei wird der Puls sehr

Digitized by Google

verlangsamt, es entstellen sich die Züge des Unglücklichen, Todesangst malt sich auf seinem verfallenen Antlitz, die weit aufgerissenen Augen fallen ein und herzzerreissendes Schmerzgeschrei ist zumeist der Ausdruck ihrer Leiden. Andere lassen den Schmerz nur durch Stöhnen laut werden. Unruhig werfen sie sich umher und suchen jeden Augenblick eine andere Stellung, in der sie Linderung ihrer Qualen zu finden hoffen; immer drücken sie sich mit Gewalt ihre Fäuste auf die schmerzhaften Bauchstellen. Nach einigen Minuten, oft erst nach Stunden geht der Anfall vorüber, welchem über Kurz oder Lang ein neuer folgt. So verläuft in der Regel die erste Form, in welcher sich die chronische Bleivergiftung manifestirt; im weiteren Verlaufe der Krankheit löst die beschriebenen Symptome die Arthralgie ab, die durch ihre reissenden und brennenden Schmerzen in der Gegend der Gelenke, in heftigen Exacerbationen und bis zu Verschwinden gehenden Remissionen viel Aehnlichkeit mit der Bleikolik zeigen; dann die Bleilähmung, die meist nach Vorgang der Kolik und der Arthralgie zur Beobachtung kommt und in ihrer Lokalisation die Extensoren der Oberextremitäten mit Vorliebe befällt, während die Arthralgie meist in den Flexoren der Unterextremitäten ihren Sitz wählt. Es bleibt noch eine vierte Erkrankung zu erwähnen übrig, die man unter dem Namen der Encephalopathia saturnina kennt. Sie ist als eine erregende und lähmende Affektion des Hirns unter dem Bleieinflusse aufzufassen und tritt unter mannigfaltigen Bildern von Stupor, Apathie, Aufregung und tetanischen Krämpfen auf.

Das ist in Kurzem das Bild der Bleikrankheit nach Tanquerel des Planches, in dessen Werken ich auch die damals herrschenden Ansichten über die Aetiologie der Bleikrankheiten wiedergegeben fand.

Digitized by Google

Einer der ersten Autoren, Dehaen[1]) suchte die Ursache der Metallkolik in einer Erkrankung der Bauchganglien, Tancori[2]) in einer Erkrankung des Peritoneums; Astruc[3]) suchte den Sitz im Rückenmark, Giacomini[4]) in den Bauchmuskeln und im Diaphragma, deren Kontraktion die Schmerzen verursachen sollte, Hoffmann, Ilsmann und Andere glaubten, dass die Bleikolik in einer spasmodischen Kontraktion der Eingeweide ihre Ursache hätte, Merat beschuldigte eine spezifische Lähmung der Muskelwand des Darmtraktus und endlich Tanquerel selber fasst sie auf als eine Neuralgie des grand sympathique und begründet seine Meinung dadurch, dass er sagt: die Bleikolik hätte die grösste Aehnlichkeit mit den Krankheiten, die wir unter dem Namen der Neuralgien kennen; da die charakteristisch funktionellen Störungen in jenen Organen auftreten, welche Gefühl und Bewegung vom Sympathicus erhalten, so dürfen wir wohl schliessen, dass die Bleikolik eine Neuralgie des grand sympathique ist. So fasst Tanquerel auch die Arthralgie als eine Laesion der Nervenfasern auf, die zu den Bewegungsorganen laufen und auch als eine auf spezifischer Ursache beruhende Neuralgie. Die Arthralgie ist ungefähr das für die Bewegungsorgane, was die Kolik für die Organe des inneren Lebens. Von der Encephalopathia saturnina behauptet er, dass sie eine akute toxische Erkrankung des Gehirns sei, deren Sitz genauer nicht bestimmt werden könne.

Die Bleilähmungen lokalisirt er in's Rückenmark, bedauert aber, nur vorsichtig sich über den Sitz und die Natur aller dieser Bleikrankheiten sich aussprechen zu

---

[1]) Maladies saturnines Tanquerel, tome premier, pag. 41.
[2]) » » » » » » 42.
[3]) » » » » » » 42.
[4]) » » » » » » 43.

Digitized by Google

müssen, da es schwer sei, den Sitz einer Krankheit bestimmt anzugeben, wenn einem jegliche Unterstützung von Seite der pathologischen Anatomie fehle.

Daran wird es auch liegen, dass die Theorie der Bleivergiftung bis in die neueste Zeit immer der Gegenstand vielfacher experimenteller und spekulativer Behandlung gewesen ist.

Henle z. B. gelangte zur Anschauung, dass Bleipräparate hauptsächlich erregend auf die Muskelfasern wirken, insonderheit auf die glatten Muskelfasern. Kontraktion der kleinen Gefässe führe zur Steigerung des Blutdrucks (abnorm harter Puls) und so auch zu Hirnanaemie und daraus entstehender Eklampsia saturnina.

Die Muskellähmungen konnten erklärt werden durch Ernährungsstörungen der Muskelsubstanz und zum Theil direkter Einwirkung des Bleies auf die quergestreiften Muskelfasern. Die erregende Wirkung des Bleies auf die glatte Muskulatur des Darms und der Blase erklärte die Erscheinungen der Kolik.

Von grossem Interesse sind Harnack's Untersuchungen*), wonach dem Blei eine direkte vasomotorische Wirkung nicht zukommt, sondern vielmehr 1) die quergestreiften Muskeln in einen Zustand der Ermüdung versetzt werden, dem bald Lähmung folgt und 2) gewisse in der Darmwand gelegene, motorische Apparate erregt werden, welche die Darmbewegung beherrschen; hiedurch bewirkt es allgemeine Contraction des Darmes und Vermehrung seiner Peristaltik, Kolikanfälle, 3) werden durch Blei gewisse Theile des Centralnervensystems in einen Erregungszustand versetzt — Krampfcentra —, der sich

*) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie, Bd. IX, S. 152.

Digitized by Google

z. B. bei Hunden in choreaartigen, bis zu Convulsionen gesteigerten Bewegungen äussert.

Erb fasste die Bleilähmung als eine Poliomyelitis anterior auf, wofür das meist symmetrische, oft plötzliche Auftreten der Lähmung an beiden Oberextremitäten sprach, das Freibleiben einzelner den betreffenden Nerven zugehörigen Muskeln, die Atrophie — kurz die überraschende Aehnlichkeit der Lähmung mit der bei Poliomyelitis anterior auftretenden. So wäre die Meinung über den Ort der motorischen Lähmung immer noch getheilt. Wir finden Verfechter für die Annahme centraler, wie solche für Annahme peripherer Affektion.

Harnack hat auch motorische Rückwirkung beobachtet und hier auf centrale Angriffsweise geschlossen. Er sah diese Erscheinungen in der Chloroformnarkose verschwinden und schloss daraus auf eine rein centrale Erregung.

Aber offenbar können, wie auch schon Luchsinger*) hervorgehoben hat, derartige Versuche für die Feststellung des Reizortes nichts beweisen, da das Chloroform doch offenbar nicht bloss centrale, sondern auch periphere Apparate in ihrer Erregbarkeit herabsetzen kann.

Die Beschreibungen Harnack's, sowie die Angaben älterer klinischer Beobachter sprechen von choreaartigem Zittern.

Derartige Bilder aber sah ich im Laboratorium von Professor Luchsinger zu wiederholten Malen nach Vergiftungen mit ausschliesslich peripher wirkenden Giften — das typischeste (für den Frosch wenigstens) dieser Gifte war das Guanidin; aber auch gerade unter den Metallen haben wir bei Zn u. Cu, wie schon früher Harnack selber, fibrilläre Zuckungen in den verschiedensten Muskelgruppen

*) Grützner und Luchsinger, Physiologische Studien 1882.

Digitized by Google

gesehen, und konnte Luchsinger, was Harnack unterliess, den peripheren Sitz dieser Erregungen nachweisen; denn er sah das Bild dieser wogenden Bewegungen unverändert, wenn auch die motorischen Nerven durchschnitten waren. Entgegen der Meinung Harnack's über den Ort der Bleireizung schien uns in Hinblick auf die Analogie mit andern Metallen gerade eine periphere Reizwirkung durch Blei wahrscheinlicher.

Dieser Theil aber sollte durch einfache Versuche sich entscheiden lassen und schien eine Erledigung dieses Punktes auch Aufschluss zu geben über jene andere oft diskutirte Frage nach dem Orte der Bleilähmung.

Von dem anderen medizinisch und toxisch so vielfach erörterten Metalle, dem Quecksilber, ist eine mächtige Reizwirkung bekannt — die Salivation. Auch hier ist über den Ort der Wirkung selbst nach den neuesten Untersuchungen von Merings in Strassburg nichts Sicheres bekannt. Nach Erledigung meiner auf das Blei gerichteten Versuche unternahm ich daher eine neue Versuchsreihe, welche die Ursachen der Quecksilbersalivation aufdecken sollte.

Bevor ich zu diesen Versuchen übergehe, erlaube ich mir, meinem verehrten Herrn Lehrer Professor Dr. Luchsinger, der die Frage, ob Blei und Quecksilber centrale oder periphere Gifte, der hiesigen hohen Fakultät zur Preisaufgabe vorgelegt und der in meinem Vorhaben, dieselbe zu lösen mich mit äusserster Liebenswürdigkeit durch seine Rathschläge und seine gute Leitung in meinen Versuchen unterstützte, auch bei dieser Gelegenheit hiefür meinen innigsten Dank auszusprechen.[1])

[1]) Während diese Arbeit im Drucke war, ist Herr Professor Luchsinger auch zu meinem tiefen Schmerze der Wissenschaft und seinen Freunden durch den Tod entrissen worden.

Digitized by Google

Zur Toxikologie der Bleiwirkung.

Chemie.

Vor Allem war es nöthig, zu reinen pharmakologischen Versuchen ein passendes Präparat zu verwenden und schon Harnack hat die alten hiezu verwendeten Verbindungen getadelt, da sie entweder in Wasser unlösbar, oder wenn sie löslich sind, Eiweisskörper coaguliren und so ein rasches Eindringen des Blei's in das Gewebe unmöglich machen. Die Forderung, in kürzester Zeit intensive Metallvergiftungen einzuleiten, wird nur erfüllt, wenn die betreffenden Metalle in Wasser sich leicht lösen und Blutserum nicht coaguliren. Darum hatte schon Harnack nach einer neuen Bleiverbindung gesucht und essigsaures Bleitriäthyl empfohlen; leider konnten uns Untersuchungen mit diesem Präparate auch nicht vollständig befriedigen, da doch die Bleiwirkung nicht rein und in vielen Versuchen, namentlich an Fröschen, die Alkoholkomponente nothwendig stören muss. Im Strassburger pharmakologischen Institute jedoch sind schon für eine Reihe von Metallen mit Erfolg pflanzensaure Natron-Doppelsalze empfohlen worden; erst neulich haben Luchsinger und Mory für das sonst bisher so schwer zugängliche Wismuth in dem citronensauren Wismuth-Natron eine günstige Verbindung erkannt und lag es nahe, in gleicher Weise das citronensaure Bleinatron darzustellen und zu untersuchen. Die chemische Darstellung dieses Präparates verdanken wir der Freundlichkeit von Herrn Dr. Gruny, der im Laboratorium von Herrn Professor Dr. von Nencki diesen Körper darstellte. Später hat mir Herr Dr. E. Vinassa, nach untenstehendem eigenem Verfahren weiteres reichliches Material verschafft. Hiefür den beiden Herren meinen herzlichsten Dank.

Digitized by Google

Basisch essigsaures Bleioxyd (Bleiessig) wurde mit Natriumcarbonat gefällt und das entstandene Bleicarbonat mit heissem Wasser gut ausgewaschen. Dasselbe konnte leicht in Citrat übergeführt werden, indem der noch feuchte Niederschlag mit Citronensäure und Wasser angerieben und erwärmt wurde. Aus Analogie mit verschiedenen andern, in der Pharmacie benützten Präparaten, bei denen das einfache Metallsalz schwer oder unlöslich ist, welches aber durch Zusatz eines Alkalis oder Alkalisalzes, meist Ammoniak oder Natron, leicht löslich wird (vide Flückiger's pharmaceutische Chemie, pag. 883), schloss ich nun, dass auch durch Behandlung mit Natronlauge oder Natriumcitrat, das an und für sich schwer lösliche Bleicitrat in ein dem Ferr. pyrophosphoric c. Natr. citric. oder Chinin. ferr. citric. etc. ähnliches Präparat übergeführt werden könne. Es wurde desshalb dem erhaltenen citronensauren Salz Natronlauge und Citronensäure so lange zugefügt, bis sich das Bleicitrat vollkommen darin löste und schliesslich soviel Natriumcitrat zugesetzt, bis das resultirende getrocknete Doppelsalz — citronensaures Blei-Natron — den verlangten Gehalt von 8 % Blei hatte. Dieses Präparat ist ausserordentlich leicht löslich, von schwach metallischem Geschmack und etwas alkalisch, da wenig überschüssige Natronlauge zugefügt worden war, um direkt in's Blut injicirt werden zu können.

Versuche.

Wie schon in der Einleitung erwähnt, verursacht das Blei Krämpfe und vorzüglich Lähmungen; und beiderlei Symptome können centralen oder peripheren Ursprung haben. So hat Harnack z. B. von den Bleikrämpfen behauptet, dass sie central wären, indem er von sogenannten Krampfcentren spricht. Ich wollte vor Allem sehen, ob

Digitized by Google

Bleilähmungen an Thieren eintreten, fand aber statt ihrer zunächst Reizungserscheinungen, zu deren Nachweis ich folgendermassen gelangte.

Nachdem ich mir die Frage gestellt, ob dem Blei die centralen Organe: das Gehirn und Rückenmark oder die peripheren: Nerven, Nervenendigungen und Muskeln, zu Angriffspunkten dienten, begann ich die Vergiftungen zuerst an Fröschen. Statt der erwarteten Lähmungen trat, wie die Versuchsprotokolle zeigen, Zittern auf in den verschiedenen Fingern der Hände und der Füsse. Ich glaubte daher, ebenso gut mich an dieses prägnante und bei akuten Bleiintoxikationen nie fehlende Symptom halten zu können. Es bestand dies in fibrillären Zuckungen im Bereiche sämmtlicher Muskelgruppen, namentlich aber der Adduktoren des Oberschenkels sowie des Rectus femoris und der Peroneusgruppe. Die Art dieser Zuckungen, die spangenartig verschiedene Muskelfasern zu Gruppen abwechselnd wie Saiten in die Höhe hoben, der Umstand, dass diese Zuckungen auf mechanische Reize der betreffenden Muskeln, so auf Kneifen oder auch nur Ueberstreifen mit dem Finger sich gewaltig steigerten, dazu unabhängig waren von irgend welchen Reizen, die das Gehirn trafen (heftiges Anschreien des Thieres z. B.) sprachen schon zum Vornherein sehr dafür, dass wir es hier mit peripheren, fibrillären Muskelzuckungen zu thun hatten*).

*) Ganz dieselben Zuckungen, ähnlich den fibrillären Zuckungen bei Muskelatrophien, zeigten sich im vorletzten Semester bei einem Maler, der wegen Lähmung seiner Arme auf Hrn. Prof Lichtheim's Klinik sich befand. Bei ihm traten im Bereiche der beiden Tricepssehnen ganz dieselben spangenförmigen Zuckungen spontan auf, vermehrten sich erheblich auf Kneifen oder Ueberstreifen der betreffenden Muskeln.

Digitized by Google

Versuche.

A. Am Frosch.

1. Versuch.[1]) Rana esculenta; rechter Fuss ligirt; mittelst Pravaz'scher Spritze (1 cc.) 20 % Lösung von citronensaurem Blei-Natron in die nicht ligirte Wade gespritzt. 30 Minuten später: Frosch bleibt auf dem Rücken liegen, zeigt auf schwächere Hautreize nur Bewegungen am ligirten Fusse, Herz schlägt peristaltisch. In den Muskeln der Finger tritt Flimmern auf, dasselbe in den Bauchmuskeln; elektrische Erregbarkeit vom Nerv aus schlechter als normal; fibrilläre Zuckungen dauerten fort noch eine Stunde nach der Injektion.

Zum Beweise dafür, dass diese fibrillären Zuckungen in der That peripher entstanden, durchschnitt ich im nächsten Versuche (2) am Frosche den einen n. ischiadicus im obern Dritttheil des Oberschenkels. Die fibrillären Zuckungen im Bereiche der Adductoren, aber auch der Wadenmuskeln und Zehen (Spreizen der Zehen) dauerten fort.

2. Versuch. R. esculenta.

6 Uhr 55 Morgens, subcutan $^1/_2$ Spritze 2 % citronensaures Blei-Natron.

7 Uhr 10 Morgens, subcutan 1 Spritze 2 % citronensaures Blei-Natron.

7 Uhr 30 Morgens, Injektion in die rechte Wade 1 Spritze 20 % citronensaures Blei-Natron.

7 Uhr 40 Morgens, Frosch springt umher.

7 Uhr 55 Morgens, Frosch lässt sich auf den Rücken legen, ist an allen Extremitäten gelähmt, reagirt aber auf Kneifen.

---

*) Von den Versuchen sind stets nur einige als Beispiele angeführt.

Digitized by Google

Deutliches Fingerspiel in der rechten Hinterpfote, in die das Blei-Natron injizirt worden, an der andern flimmernde Bewegungen bis unter die Wade.

8 Uhr 5 Morgens. Linker n. ischiadicus durchgeschnitten.

8 Uhr 10 „ Deutliche Fingerbewegung am linken Fuss und Zuckungen im Bein.

3. Versuch. R. esculenta. Nervus ischiadicus rechts durchschnitten.

11 Uhr 15 Morgens. 1 Spritze 20 % citronensaures Blei-Natron in die linke Wade.

11 Uhr 25 Morg. Zuckungen auch an den Zehen der *rechten* Extremität mit durchschnittenem n. ischiadic.

11 Uhr 30 Morgens. Finger der Vorderextremität zucken stark.

Somit ergibt sich, dass diese Reizerscheinungen beim Frosch peripher sind, da sie auch nach Durchschneidung des ischiadicus in den Zehen noch weiter fortbestehen. Es war aber auch nöthig, dass beim Frosche nicht nur, sondern auch bei Warmblütern derartige Versuche angestellt werden, da ja der Angriffspunkt irgend eines Giftes bei verschiedenen Thieren allenfalls verschieden hätte sein können, namentlich der Sitz der Wirkung eines und desselben Giftes bei Warm- und Kaltblütern sehr wohl ein verschiedener sein kann. So vergleiche z. B. „Die verschiedene Wirkung der Muscarinbasen auf die verschiedenen peripheren, motorischen Nervenenden kalt- und warmblütiger Thiere". Dissertation von Fräulein Glause, 1884, Bern.

B. Versuche an Warmblütern.

Diese beziehen sich auf Kaninchen, Hunde, Meerschweinchen und Katzen.

Digitized by Google

4. Versuch. Kaninchen.

Das Thier wurde tracheotomirt, dann band ich eine Glascanüle in die vena jugularis fest und spritzte hier hinein alle 5 Minuten von 8 Uhr 45 Morgens $^1/_2$ Pravaz-Spritze meiner citronensauren Blei-Natronlösung 1 %.

9 Uhr 45 Morgens traten fibrilläre Zuckungen auf im Bereiche der Adductoren des Oberschenkels und verschiedener Muskeln des Unterschenkels.

10 Uhr 20. Rechter n. ischiadicus durchschnitten; Zuckungen im rechten Unterschenkel blieben fortbestehen, wenn auch nicht so deutlich wie vorher.

Da diese Zuckungen in den Adductoren hätten vorgetäuscht sein können, weil ja auch die Muskeln des Rumpfes zuckten und so durch diese Bewegungen hätten die Beine erzittern können, durchschnitt ich das Rückenmark des Thieres in der Gegend der letzten Brustwirbel.

10 Uhr 30 erhält das Thier die 20. Spritze.

12 Uhr Mittags dauern die Zuckungen in den Adductoren fort nach durchschnittenem Rückenmarke, aber es konnte ja das Stück Mark vom Querschnitt bis zum filum terminale dem Blei zum Angriffspunkte dienen, desshalb wird jetzt auch die vom Gehirn getrennte Markpartie gründlich zerstört.

Nach kurzer Pause werden wieder deutliche Zuckungen in den Adductoren der Oberschenkel sichtbar.

12 Uhr 45. Erregbarkeit in den peripheren Nerven bedeutend erhöht (Nachzuckungen bei ischiad. Reizung).

12 Uhr 50. Starke tetanusartige Krämpfe beim Anrühren des vorderen Rumpfes.

Bald tritt Lähmung der Athmung ein.

Herz schlägt noch gut.

1 Uhr 30 32ste Spritze.

Digitized by Google

2 Uhr Nachm. Thorax eröffnet. Herz schlägt langsam. Kräftig flimmernde Bewegungen: in den rechten Adductoren, stärker als in den linken.

2 Uhr 15. Herz macht noch 18 Schläge in der Minute. Die Kontraktionen des Herzens werden immer schwächer, nur mehr seltene Zuckungen.

Ischiad.-Reizung mit starken Strömen gibt fern vom Querschnitt Reaktion.

Streckung ohne Nachzuckung.

Links bald Ermüdung.

2 Uhr 20. Linker Ischiad. unerregbar.

Rechts schwache Bewegung.

2 Uhr 30. Herz steht still.

5. Versuch. Kleine Katze.

Tracheotomirt, Canüle in die vena jugularis gebunden, in die 1 % citronensaure Blei-Natronlösung injizirt wurde, je ½ Spritze von 4 Uhr 50 an.

5 Uhr 45 zittert der linke Unterschenkel.

7 Uhr. Stärkeres Zittern, Zuckungen.

8 Uhr 50. Zittern dauert fort, auch nach Durchschneidung des n. ischiad. Gurrende Geräusche hörbar in den Gedärmen. Mark durchschnitten und vom Lendenmark an nach unten zerstört. Zuckungen bleiben fortbestehen.

10 Uhr 50. Herz todt.

6. Versuch. Kleiner Hund.

Tracheotomirt, Canüle in vena jugularis und 2 % Blei-Natron injizirt per ½ Spritze alle 5 Minuten von 4.20 Abends an.

6 Uhr 5. Linker n. ischiad. durchschnitten. Zittern in der linken Pfote.

6 Uhr 45. Deutliche Bewegungen im linken Unterschenkel.

Uhr. Gurren im Bauche.

Digitized by Google

Linker Armplexus durchschnitten.

Mit 5 % Blei-Natronlösung weiter vergiftet: alle 5 Minuten ½ Spritze.

8 Uhr. Deutliches Flimmern in der linken Deltoidesgegend.

9 Uhr. Athmung sistirt. Herz schlägt nur schwach. Künstliche Respiration eingeleitet.

Elektrische Reaktion der Ischiadici links schwach normal, am rechten frisch präparirten besser: Bei 5 cm Abstand der Rollen des Schlitteninductorium.

Im geöffneten Thorax sieht man am Herzen schwache, flimmernde Contractionen.

10 Uhr. Die Nerven sind gänzlich unerregbar.

Um sicher zu sein, dass diese fibrillären Zuckungen Folgen der akuten Bleivergiftung und nicht etwa des citronensauren Natrons seien, machte ich folgenden Controlversuch mit citronensaurem Natron, indem ich 10g Citronensäure mit Soda schwach alkalisch machte und nachher mit 1 Liter H_2O angemessen verdünnte.

Controlversuch mit citronensaurem Natron. Kaninchen.

Tracheotomirt. Canüle in die vena jugular. gebunden. Abends 4 Uhr 40, alle 10 Minuten eine Spritze (1 Cc.) der Lösung injicirt.

5 Uhr 55. Ausser leichter Dyspnoe nach raschen Injektionen gar nichts Auffallendes.

Nachher mit Tetramethylammoniumjodür *) theilstrichweise (0,1 Cc.), 6 Uhr 10 Min. 1 Theilstrich.

6 Uhr 15. Thier beginnt stark zu zittern, am linken Unterschenkel und an den Armen zu zucken.

---

*) Luchsinger hatte gerade damals die prompte Reizwirkung dieses Mittels gefunden.

Digitized by Google

6 Uhr 20. Rechter Ischiadicus durchschnitten.

6 Uhr 22. Nach Durchschneidung bleibt mächtiges Muskelzittern fortbestehen.

6 Uhr 37. Nachdem das Thier 1,0 Cc. des Giftes erhalten hatte, athmete es nicht mehr, trotzdem es kurz vorher noch auf Kneifen reagirt hatte. Carotiden pulsiren kräftiger. Künstliche Athmung. Linker Ischiad. mit mässigen Strömen gereizt, reagirt, bei kurzer Reizung mit Nachzuckung. Sehr deutlich in einer Zehe nach langer Tetanisirung kleine Nachzuckungen. Die Erregbarkeit erlischt ziemlich schnell. Nachdem der Thorax eröffnet war, sah man den Herzschlag sehr schwach und langsam.

8. Versuch. Kaninchen.

9 Uhr Morgens tracheotomirt und in die vena jugul. Canüle gebunden. 5 % Blei-Natronlösung injizirt. Von 9.15 an alle 5 Minuten 1 Spritze.

9 Uhr 45. Leichtes Zittern der Hinterpfoten.

10 Uhr. In der rechten Adductorengegend mächtiges Flimmern und Ziehen.

10 Uhr 5. Auch linkerseits die gleiche Erscheinung.

10 Uhr 20. Starke Dysppoe.

10 Uhr 45. Zittern und Zucken, das um die Genitalien sehr stark geworden, hört auf. Reizbarkeit noch bemerkbar ohne Nachzuckung.

11 Uhr 12. Herzstillstand. Dyspnoe.

9. Versuch. Kaninchen.

Chloroformirt, tracheotomirt, Canüle in vena jugularis; Rückenmark an der oberen Grenze des Lendenabschnitts durchtrennt und von da bis zum Kreuzbein gründlich zerstört. 2 Stunden später trinkt das Thier Milch und frisst.

Digitized by Google

Von 9 Uhr 30 an wurde dem Thiere alle 10 Min. ½ Spritze 5 % Blei-Natronlösung injicirt.

10 Uhr 10. Zuckungen in der Adductorengegend.

10 Uhr 15. Starke Peristaltik der Därme.

10 Uhr 25. Leichte Bewegungen der rechten Hinterpfote.

Aus Furcht vor Herztod werden die folgenden Injektionen mit verdünnter (3 %) Blei-Natronlösung gemacht.

10 Uhr 40. Die vorderen Extremitäten zucken stark.

11 Uhr 15. Deutliche Zuckungen in den Adductoren der linken und rechten Seite.

11 Uhr 33. Sehr deutliche fibrilläre Zuckungen in den Muskeln der Hinterextremitäten.

12 Uhr 10. Die Zuckungen dauern an.

12 Uhr 30. Auf Kneifen der Wadenmuskeln bewegen sich die Zehen deutlich in Zuckungen.

1 Uhr 15 Nachm. Spontanes Flimmern hört auf.

3 Uhr. Tod an Herzschwäche.

Im Ganzen hat das Thier 19 Spritzen 2 % Blei-Natronlösung erhalten.

Controlversuch mit Curare. Kaninchen.

Künstliche Respiration. Canüle in die vena jugularis gebunden; von da aus wurde das Thier curarisirt bis der Ischiadicus nicht mehr erregbar gefunden wurde.

Dann wurde spritzenweise 5 % Blei-Natronlösung injicirt.

Nachdem 10 Spritzen gegeben waren, wurden 6 Spritzen Tetramethylammoniumjodür in die vena injicirt. Auch jetzt erfolgten auf vieles Kneifen absolut keine Zukungen, trotz reichlichen Speichelflusses.

Wir schliessen daraus, dass Blei auf die Nervenendigungen der quergestreiften Skeletmuskeln wirkt, wie Tetramethylammoniumjodür, nur viel schwächer.

Digitized by Google

10. Versuch. Mittelgrosse Katze.

7 Uhr 20 Morgens. Chloroformirt, aufgebunden, tracheotomirt und Canüle in die vena jug. eingebunden. Dann das Rückenmark von den letzten Brustwirbeln an bis zum filum terminale herauspräparirt ohne beträchtliche Blutung, dann künstliche Respiration, bis das Thier aus der Narkose vollständig erwacht war, mit den Augen umherblinzelte und beisslustig wurde. Das Rückenmark der Katze liess sich mit der Dura mater sehr gut vom Querschnitt desselben bis zum filum terminale herausnehmen:

8 Uhr 30 Min. Von 2 % citronensaurer Blei-Natronlösung alle 10 Min. $^1/_2$ Spritze.

9 Uhr 10 trat in der Ileocœcalgegend und in den Adductoren auf Kneifen deutliches Flimmern auf.

9 Uhr 20. Spontane Flimmerbewegung in Gracilis- und Adductorgegend, die Muskeln springen deutlicher spangenartig hervor.

9 Uhr 30 wird mit Injectionen von concentrirterer (5 %) citronensaurer Blei-Natronlösung fortgefahren.

Lebhaftes Fingerspiel in den Zehen der hinteren Extremitäten; sowie in den vorderen.

9 Uhr 45. Herztod wohl wegen zu rascher Bleiinjection.

Sektion ergab, dass das Mark vom XII. Brustwirbel bis zum Beginn der Schwanzwirbel vollständig fehlte.

11. Versuch. Meerschweinchen.

Chloroformirt, tracheotomirt, Lendenmark und Mark in der Gegend der letzten Brustwirbel durchschnitten und exstirpirt. Canüle in die vena jugul. gebunden.

4 Uhr angefangen mit 5 % Bleinatron-Injectionen.

Nach Einspritzung von 3 Cc. traten in den Adductoren der Unterextremität fibrilläre Zuckungen auf.

Digitized by Google

4 Uhr 30 dauerten die Zuckungen noch fort; in den Adductoren, am Kinn und unter dem Unterkiefer.

4 Uhr 35 bewegten sich die Zehen des linken Fusses nach vorherigem Kneifen der Wadenmuskulatur.

4 Uhr 35 Min. fünfte Spritze.

4 „ 40 „ sechste Spritze injicirt.

Zuckungen um den After.

Auf Kneifen beugen sich die Unterschenkel und bewegen sich die Zehen.

4 Uhr 50 Min. achte Spritze injicirt.

Athmung sehr frequent, Dyspnoe, spontane Zuckungen um den After und am Halse.

5 Uhr. Spontane fibrilläre Zuckungen am Bauch und in den Adductoren.

5 Uhr 15. Unter Krampfanfall hört die Athmung auf; das Herz schlägt noch. Künstliche Athmung. Zuckungen der oberen Extremitäten.

Die Sektion ergab, dass das Rückenmark vom 8. Brustwirbel bis zum Os sacrum vollständig herausgenommen war.

12. Versuch. Grosse Katze.

Chloroformirt, tracheotomirt. Das ganze Lendenmark mit sammt der cauda equina herausgenommen ohne viel Blutung.

Nachher wurde wieder eine Canüle in die Jugularvene gebunden und das Thier in ein 37°,5 warmes Bad gebracht.

Denn wenn nun so durch direkte Versuche eine direkte Reizwirkung des Blei's auf die Nervenenden der quergestreiften Muskeln erwiesen war, so musste es mir erst recht wünschenswerth erscheinen, nach analogen Verhältnissen an den glatten Muskelfasern zu suchen und war ich dazu um so mehr veranlasst, als ich hoffen durfte,

Digitized by Google

dabei die der Bleikolik zu Grunde liegenden Erscheinungen ebenfalls mit beobachten zu können.

Zur Inspektion des wichtigsten, glattmuskeligen Organes der Säugethiere, zur Beobachtung des Darmes benützten wir die allerdings erst von Sanders-Ezn vor wenig Jahren empfohlene, aber einzig richtige Methode: Das Versenken in thierwarme Bäder von 0,5% Kochsalzlösung.

In ein solches Bad also brachte ich das Thier um 4 Uhr und begann die Injektionen einer 2 % citrons. Blei-Natronlösung in die Jugularvene: alle 5 Minuten eine Spritze. Nach 30 Minuten traten in den unteren Extremitäten die fibrillären Zuckungen auf, die immer stärker wurden und bald zeigten sich nach Eröffnung des Bauches starke, ringförmige Einschnürungen des Darmes, zugleich trat starke Dyspnoe auf*).

Bald nachher wird das Thier ätherisirt; schliesslich schwinden die fibrillären Zuckungen auch des Hintertheils. Athmung schwach, Herz kräftig, künstliche Athmung. Das Thier erholt sich bald; fibrilläre Zuckungen erscheinen noch nicht.

6 Uhr 45 M. Zuckungen traten spontan nicht mehr auf.
7 „ Elektrische Ischiad.-Reizung wirksam.
8 „ „ „ „ vorhanden, aber schwächer.

Herz schlägt gut. Reflexe vorhanden. Nachdem das Thier noch 3 Spritzen voll erhalten hatte, starb es unter Krämpfen.

Ueberblicken wir kurz diese Versuche, so ist als eine primäre Wirkung des Blei's eine Reizung der peripheren Nervenenden, speziell jener der Skeletmuskeln zweifellos dargethan. Diese fibrillären Zuckungen bleiben bestehen,

*) Es liegt nahe, diese starke Anregung der Athmung von der jedenfalls nicht fehlenden Schmerzempfindung abzuleiten.

Digitized by Google

auch wenn jeder centrale Einfluss abgeschnitten ist; sie schwinden jedoch, wenn die Nervenenden selber durch lähmende Agentien, durch das ihnen spezifisch schädliche Curare oder durch die allgemeinen Protoplasmagifte, z. B. die Anästhetica, gelähmt werden. Es liegt nahe, ist aber nach Lage der eigenthümlichen Verhältnisse nicht sicher zu entscheiden, dass in ähnlicher Weise auch die Kontraktion des Darms von einer direkten Reizwirkung der Nervenenden der glatten Muskulatur abhänge und würden wir so, allerdings nur gestüzt auf die Analogien mit dem besseren Objekte, das der Skeletmuskel bietet, der alten Henle'schen Lehre von der Ursache der Bleikolik beipflichten. Weniger sicher können wir uns über den Sitz der Bleilähmung aussprechen; doch erlauben unsere Versuche wenigstens Schlüsse höchster Wahrscheinlichkeit. Es liegt ja nahe, dass Organe, die zu Beginn durch irgend ein Gift gereizt werden, später bei grösserer Dosis oder längerer Dauer der Schädlichkeit endlich überreizt werden und dann in Lähmung verfallen. So möchte ich denn auch für die Bleilähmung *einen* wesentlich peripheren Sitz beanspruchen. In einigen eigenen Versuchen konnte ich zwar nicht absoluten Schwund der Nervenerregbarkeit konstatiren, fand aber immerhin ein starkes Sinken der vorher übermässig gesteigerten Erregbarkeit der Nerven.

Man hatte früher, gerade aus der eigenthümlichen Lokalisation der Bleilähmung, auf Erkrankungen bestimmter centraler Elemente geschlossen, weil man meinte, dass sich die Muskel- und Nervenfasern überall gleich verhalten. Vor zirka Jahresfrist hat solchen Einwand Luchsinger vollständig entkräftet, da ihm der Nachweis gelang, dass verschiedene Muskeln desselben Thieres, offenbar entsprechend ihrer verschiedenen physiologischen Funktion, sich nicht nur physiologisch, sondern auch toxikologisch ganz verschieden verhalten.

Digitized by Google

Wenn so jetzt aller Grund vorliegt, das Muskelzittern, die daraus wohl ableitbare Arthralgie, die choreaartigen Bewegungen und endlich die Lähmungserscheinungen an den Skeletmuskeln ausschliesslich aus peripheren Veränderungen abzuleiten, so bleibt dann immer noch die Frage offen, in welcher Weise sich das centrale Nervensystem an den Erscheinungen der Vergiftung betheiligt. Auch ich habe in diesem Sinne einige Versuche gemacht, fühlte mich dazu um so mehr veranlasst, als erst noch neuerdings eine interessante Angabe eines russischen Forschers hier anatomische Befunde meldete.*)

Ich habe ganz nach Analogie jener Versuche Meerschweinchen mit Einstreuung kohlensauren Blei's in's Futter vergiftet, die Thiere zeigten nach zirka acht Tagen erst das Auftreten der Vergiftung, entwickelten einige Stunden vor dem Tode intensive, krampfartige Erscheinungen. Es steigerten sich die Krämpfe nach jeder sensiblen Reizung ungemein und die Thiere starben in einem solchen Anfalle. Centrale Reizungen dürften hier allerdings vorliegen, wenigstens scheint uns der Gesammteindruck des Bildes solches zu verlangen, obschon uns schlechterdings eine eingehende Analyse fehlt. Diese centralen Reizungen können ja vom Blei direkt herrühren, könnten aber auch einfache urämische Anfälle sein.

Da Popow erhebliche pathologisch-anatomische Veränderungen der Ganglienzellen des Rückenmarks gefunden zu haben behauptet, so schien es mir ein Gegenstand besonderer Wichtigkeit zu sein, auch an meinen chronisch vergifteten Thieren nach solchen pathologisch-anatomischen Veränderungen zu suchen.

---

*) Popow, Ueber die Veränderungen im Rückenmarke nach Vergiftung mit Arsenik, Blei und Quecksilber. Archiv für path. Anat. u. Physiol. u. für klin. Med., Bd. 93, S. 351.

Digitized by Google

Der Güte von Herrn Professor Dr. Langhans verdanke ich die Möglichkeit, in seinem Laboratorium und unter seiner Leitung diesen Theil der Arbeit anzustellen, wofür ich bei dieser Gelegenheit Herrn Professor Langhans bestens danke.

Ich kam aber zu vollständig negativen Ergebnissen.

Zur Toxikologie des Quecksilbers.

Ich schreite zur Lösung des zweiten Theiles meiner Aufgabe, muss aber gleich von Anfang gestehen, dass sich bedeutende Hindernisse darboten, die mir die Antwort auf die Frage, ob Quecksilber peripher oder central wirke, erheblich und ganz bedenklich erschweren. Dazu rechne ich vor Allem, wenn wir von der chronischen Quecksilbervergiftung absehen, den Mangel an Intoxikationserscheinungen, die das Quecksilber von den anderen metallischen Giften unterscheiden.

Die mit dem Begriffe Merkurialismus so eng verbundene Salivation leitete gleich von Anfang mein Augenmerk auf die Speicheldrüsen und fand ich auch zu meiner Beruhigung, dass, wie in v. Mering's *) Abhandlung über Quecksilber-Intoxikation zu lesen war, als prägnantestes Symptom bei der akuten Quecksilbervergiftung Speichelfluss mit starken Darmkoliken in den Vordergrund trat. Man vergleiche Versuch 7 und 12. Die Frage, ob dieser Speichelfluss ein merkurieller, oder ob er mit dem Speichelfluss, den man bei Quecksilbereinreibungen zu beobachten Gelegenheit findet, nichts zu thun habe, überlegte ich mir vorläufig nicht lange, sondern fragte einfach so:

---

*) Archiv für experimentelle Pathologie u. Pharmakologie, Bd. XIII. Ueber die Wirkungen des Quecksilbers auf den thierischen Organismus von Dr. J. v. Mering.

Digitized by Google

Reizt das Quecksilber dadurch, dass es durch die Speicheldrüsen ausgeschieden wird (wie andere Metalle) die Drüsensubstanz direkt, oder deren peripheren Nerven, und ist dadurch die Salivation bedingt, oder ist diese nur das Resultat eines viel komplizirteren Mechanismus.

Es wäre ja dabei an eine direkte centrale Reizwirkung zu denken; man könnte aber auch auf Reflexe von der entzündeten Schleimhaut der Mundhöhle rekurriren; oder endlich mit Reflexen vom Darmtraktus die Erscheinung in Zusammenhang bringen. Wäre ersteres der Fall, so schien mir, dass die ja noch ernährte, frische Drüsensubstanz auch unabhängig von jeglicher Verbindung mit dem centralen Nervensystem funktioniren sollte, da ja das Quecksilber als solches den Impuls dazu gäbe; und dachte ich bei solcher Ueberlegnng an die Effekte des so typisch wirkenden Pilocarpin. Andererseits glaubte ich, dass die Salivation, wenn sie vom Centralorgan abhängig, aufhören müsste, sobald der Reflexbogen oder die Leitungsbahnen vom Centralnervensystem zur Drüse unterbrochen wären.

Uebereinstimmend mit den Erfahrungen von v. Mering benutzten wir zu diesen Versuchen vornehmlich Katzen; denn nur diese zeigten mit einiger Regelmässigkeit nach der Quecksilberinjektion sofortigen Speichelfluss. In einer ersten Versuchsreihe suchten wir einfach zu entscheiden, ob das Quecksilber auch auf die vom Centralnervensystem abgetrennte (entnervte) Drüse wirkt.

Bei verschiedenen Thieren, namentlich bei Hund und Katze, durchtrennten wir deshalb die Chorda tymp. und den Halssympathicus und legten in die Gänge der glandula submaxill., (die wegen ihrer zugänglichen Nerven zu Reizversuchen sich besser eignet, als die Parotis) Canülen ein; injizirten hierauf subcutan die Quecksilberverbindung mög-

Digitized by Google

lichst langsam, um das Herz nicht frühzeitig zu lähmen. Nach dem Vorgange von v. Mering, der Verbindungen des Quecksilbers mit Amidosäuren so glücklich empfahl, wendeten wir Asparagin-Quecksilber an.

1. Versuch. Kleiner Hund.

Tracheotomirt; Canülen werden in die beiden freipräparirten Speichelgänge der gl. submax. eingelegt; dann der *rechtseitige* Halssympath. mit vagus und die rechtseitige Chorda freigelegt und durchschnitten. Schliesslich wurde eine Canüle in die Jugularvene gebunden und in diese um 12 Uhr ½ Spritze 2 % Asparagin-Quecksilberlösung injicirt.

12 Uhr 5 ½ Spritze gegeben.
12 „ 7 „ „ „
12 „ 10 „ „ „

Starke Krämpfe treten auf, Tod.
Dabei in der linken Canüle etwas Speichel.

2. Versuch. Grosser Hund.

Tracheotomirt, chloroformirt, *links* Chorda und Halssympathicus mit vagus durchschnitten, Canülen in die submaxillaren Speichelgänge gebunden.

4 Uhr 30 subcutan 2 % Asparagin-Quecksilber eingespritzt.

Nach 14 Dosen voller Pravaz-Spritzen trat um 4 Uhr 40 ein Speicheltropfen in der rechten Canüle auf.

5 Uhr In jede Parotisgegend 1 Spritze injicirt.
5 „ 10. „ „ „ 1 „ „
5 „ 20. „ „ „ 1 „ „
5 „ 30. „ „ „ 1 „ „

Linke Chordareizung, starker Speichelfluss.
Darmperistaltik nicht konstatirt.
5 Uhr 45. Noch 2 Spritzen. Keine Sekretion. Tod.

Digitized by Google

3. Versuch. Grosse Katze.

Die beiden vagi waren schon durchschnitten, das Thier tracheotomirt.

2 Uhr 30 Nachm. 2 % Aspar.-Quecks., 10 Spritzen subc.

Das Thier wird bald etwas unruhig.

Keine Salivation.

3 Uhr nochmals 10 Spritzen, sofort Unruhe, Schreibewegungen, Bauch äusserst empfindlich.

3 Uhr 45. Starkes Lungenödem. Tod.

4. Versuch. Grosse Katze.

2 Uhr 40 tracheotomirt, Speichelnerven präparirt und durchschnitten rechts. Canüle in den rechten Speichelgang.

3 Uhr 40 2 % Aspar.-Queksilber eingespritzt subcutan, langsam.

Nach der 15. Spritze tritt um

4 Uhr 55 heftige Darmperistaltik auf.

5 Uhr 45. Elektrische Chordareizung hat Speichelfluss zur Folge.

6 Uhr 55. Nach Injektion von im Ganzen 55 Cc. wird der Versuch unterbrochen.

5. Versuch. Grosse Katze.

Tracheotomirt, Vagus und Sympath. rechts durchschnitten, nachher Chorda; in den rechten Speichelgang Canüle eingebunden. Zur Kontrole wird der Sympath. gereizt: Speichelfluss. Dann wird eine Canüle in den linken Speichelgang gebunden.

5 Uhr 45 Min. 5 Spritzen 2 % Quecksilber-Asparagin

6 Uhr 5 „ 2 % „

6 Uhr 15 Min. 10 „ 2 % „

7 „ 14 „ keine Salivation.

7 „ 25 „ 10 Spritzen, Dyspnoe.

7 „ 45 „ ½ Spritze Tetramethylammoniumchlorid ergab starken Speichelfluss, der durch die Canülen perlte.

Digitized by Google

6. Versuch. Alte Katze.

3 Uhr. Subcutan 10 Spritzen von 2 % Asparagin-Quecksilber.

3 Uhr 15. Subcutan 3 Spritzen 2 % Asparagin-Quecks.

Peristaltik. Stuhlabgang. Zittert sofort am ganzen Körper, wird unruhig und leckt sich ab und zu.

4 Uhr 7 Spritzen.

Im wässerigen Stuhl ist Blutbeimischung.

4 Uhr 30. Bedeutend unruhiger; leckt sich selten.

6 Uhr 30. Wieder 14 Spritzen, Athmung frequent.

7 Uhr 10. Dyspnoe steigt an.

7 Uhr 20. Heftige Athemnoth, stöhnt.

7 Uhr 22. Erstickt. Thorax offen. Herzschlag stark.

7. Versuch. Grosse Katze.

6 Uhr 20 Spritzen 2 % Asparagin-Quecksilber (0,45 gr.).

10 Uhr 6. Fester Stuhl.

6 Uhr 13. Dünne Stuhlentleerung.

6 Uhr 15. Einige Tropfen dünnflüssigen Speichels.

6 Uhr 20. Athmung flach. Thier legt sich auf den Bauch und schreit continuirlich, dreht und windet sich.

Salivation hat aufgehört, flache Athmung dauert fort. Thier liegt ruhig.

6 Uhr 30. Legt sich auf die Seite, schnelle Athmung.

6 Uhr 40. Schreit und speichelt etwas.

6 Uhr 45. Noch 3 Spritzen. Diarrhoe und Dyspnoe.

7 Uhr. Ringt nach Luft, schwitzt an den Pfoten. Herzstoss sichtbar. Pupille reagirt. Athmung sistirt. Herz 40 Schläge in der Minute.

7 Uhr 2. Tod.

8. Versuch. Kaninchen.

4 Uhr 10. Subcutan 11 Spritzen 2 % Asparagin-Quecksilberlösung.

4 Uhr 22. „ 7 „

4 „ 45. „ 5 „

Digitized by Google

4 Uhr 50. Darmperistaltik, dicker Stuhl.

5 Uhr Herzlähmung. Tod ruhig, mit wenig Speichelfluss.

9. Versuch. Junges Meerschweinchen.

5 Uhr 45. Subcutan 5 Spritzen 2 % Asparagin-Quecksilberlösung. Sofort starke Aufregung des Thieres.

6 Uhr Muskelschwäche, wirft sich um, unter Krämpfen.

6 Uhr 40. Thorax eröffnet, Herzschlag, anfangs frequent, sistirt plötzlich, nachher folgen noch 7—8 inspiratorische Bewegungen. Tod.

10. Versuch. Grosse Katze.

Tracheotomirt und in's Kochsalzwasser-Bad gebracht 38 °. Bauchhöhle geöffnet. Bauchvagi und beide Splanchnici durchschnitten.

4 Uhr 20 Spritzen subcutan 2 % Asparagin-Quecksilber. Das Thier wird im Bad so gekehrt, dass der Rücken nach oben sieht. Lange Zeit keine Salivation.

4 Uhr 30 Min. 10 Spritzen.

4 Uhr 40 Min. 10 Spritzen. Sensorium intakt, grosse Beisslust und Aufmerksamkeit, hat mit Kraft in's Holz gebissen.

5 Uhr 10 Min. 10 Spritzen. Thier liegt in den letzten Athemzügen, Convulsionen und gleichzeitig einige Tropfen Speichel entleert. Tod.

11. Versuch. Grosse Katze.

Tracheotomirt, im Bade Bauchhöhle eröffnet, Splanchnici freigelegt.

5 Uhr 20 Spritzen 2 % Asparagin-Quecksilberlösung subcutan.

5 Uhr 10. Katze leckt sich.

5 Uhr 15. 10 Spritzen; das Thier leckt sich stärker.

5 Uhr 25. 10 Spritzen. Die Zunge ist feucht.

7 Uhr 10. Tod während einige Tropfen Speichel ausfliessen.

Digitized by Google

12. Versuch. Grosse Katze.

3 Uhr: 20 Spritzen 2 % Asparagin-Quecksilberlösung subcutan. 2 Minuten nach der letzten (Pravaz'schen) Spritze lautes Schmerzgeschrei, starke Tenesmen, Harnfluss; einige Speicheltropfen fliessen. Bald nachher starke Dyspnoe, Stuhlgang, Tod unter krampfhaftem Hin- und Herwerfen des Körpers. Dyspnoe hatte gegen das Lebensende abgenommen.

4 Uhr Tod.

So sehen wir, dass oft bis zu den grössten, fast tödtlichen Dosen keine Spur von Salivation auftritt ohne dass etwa die Drüsen gelähmt waren, denn sie secernirten in reichlichster Weise, wenn nach dem Quecksilber ein die Drüsen wirklich reizendes Gift, Pilocarpin oder Tetramethylammonium, gegeben wurde. Wenn also die Drüsen in dieser Weise noch wirkungsfähig waren, das Quecksilber allein aber keine Salivation hervorbrachte, so kann eben das Quecksilber die Drüsensubstanz selber oder die Drüsen-Nervenendigungen nicht reizen. Wie sich dann aber die Salivation der chronischen Vergiftung und wie die von v. Mering und mir in einigen Fällen beobachtete Salivation ganz akuter Vergiftungen erklären lassen, müsste Gegenstand weiterer Untersuchungen werden. Sicherlich sind diese beiden Salivationsarten verschieden.

In v. Merings Versuchen wenigstens zeigte sich die Salivation nie während der chronischen Vergiftungen, sondern immer nur und auch nach wenigen Minuten bei den Fällen akuter Vergiftung. Zur Erklärung der chronischen Salivation beim Menschen konnten uns leider die Thierversuche nichts nützen, da es auch uns in der allerdings nur geringen Zahl der angestellten Versuche so wenig wie v. Mering gelingen wollte, bei chronischer Vergiftung irgend welche Salivation zu sehen. Um so

Digitized by Google

mehr spricht dieser völlig negative Befund gegen direkte Einwirkung des Quecksilbers auf die Drüsen, um so mehr werden wir hier an weitere wohl reflektorische Wirkungen zu denken haben und finden hier in den ja immer mit vorhandenen entzündlichen Erscheinungen der Mundschleimhaut einen hinlänglichen Grund. Zudem sehen wir ja, dass durch Bekämpfung der entzündlichen Affektion der Mundhöhle auch die Salivation abnimmt.

In ähnlicher Weise mussten wir denn auch für die v. Mering'schen Versuche eine Erklärung suchen und da liegt es nahe, wieder an reflektorische Einwirkungen zu denken. Entzündungen der Mundhöhle können hier wenige Minuten nach Applikation des Giftes in dieser Stärke nicht auftreten; dagegen beobachteten wir schon frühzeitig Schmerzerscheinungen des Thieres und eine erheblich beschleunigte Darmperistaltik. Nach den zuletzt noch wieder von v. Mering geschilderten Symptomen der Vergiftung bilden gastroenteritische Erscheinungen immer einen wesentlichen Bestandtheil des Bildes. Der Beginn solcher Erscheinungen kann gleichzeitig Ursache sein für vermehrte Peristaltik, Kolikschmerzen und für reflektorisch ausgelöste Speichelsekretion.

So möchte ich denn zum Schlusse noch die Dyspnoe erwähnen, welche nach v. Mering sich frühzeitig mit der Salivation einstellte. Es wäre nun auch möglich, diese Dyspnoe als Ursache der von v. Mering beobachteten Salivation aufzufassen; denn nach den Untersuchungen von Luchsinger ist bekannt, dass dyspnoisches Blut nicht nur motorische und vasomotorische Centra, sondern auch die Sekretionscentra reizt.

Digitized by Google

Dr. Edm. v. Fellenberg.

Geologische Notizen aus dem untern Puschlav.

Vorgetragen in der Sitzung vom 9. Januar 1886.

Im Frühsommer 1883 erhielt ich vom eidgenössischen Zolldepartement den Auftrag, die geologischen Verhältnisse des graubündnerischen Grenzortes Campocologno im untern Puschlaver-Thal einer eingehenden geologischen Untersuchung zu unterwerfen, mit der Aufgabe, zu untersuchen, ob das an der äussersten Grenze auf dem rechten Ufer des Poschiavino gelegene schweizerische Grenzzollhaus, welches zu wiederholten Malen, so besonders im Jahr 1878 und im vorhergehenden Frühjahre durch Steinschläge von einer auf dem linken Ufer des Flusses gelegenen steilen Felswand herunter getroffen und beschädigt werden war, zu verlegen sei und die im Thale sicherste, jedoch möglichst nahe der Grenze gelegene Stelle zur Errichtung eines neuen Zollhauses aufzusuchen. Anfangs Juli begab ich mich auf Ort und Stelle, begleitet von Herrn Zolldirektor Thommen von Chur, welcher namentlich die eventuelle Verlegung des Zollhauses vom grenzpolizeilichen und fiskalischen Gesichtspunkte zu begutachten hatte. Es kann hier nicht meine Aufgabe sein, die Gründe für Verlegung des Zollhauses zu erörtern, wohl aber möchte es einiges Interesse bieten, die geologischen Verhältnisse, welche die nächste Veranlassung der Gefährdung nicht nur des Zollhauses von Campocologno, sondern mehr oder weniger des ganzen Dorfes,

Digitized by Google

wie nicht minder des jenseits der Grenze zwischen Campocologno und Madonna del Tirano gelegenen italienischen Zollhauses bilden, zu besprechen, zudem bei der Untersuchung der Umgebung von Campocologno einige recht interessante, bis jetzt nicht bekannte oder wenigstens nirgends publizirte geologische Erscheinungen verdienen signalisirt zu werden.

Ueber die geologischen Verhältnisse des untern Puschlav finden wir im Text zur geologischen Aufnahme der im Blatt XX des Dufouratlasses enthaltenen Gebirge von Graubünden durch G. Theobald in der III. Lieferung der *Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz* (die südöstlichen Gebirge von Graubünden und das angrenzende Veltlin von G. Theobald, Chur, Pradella, 1866) einige Bemerkungen, die hier Platz finden mögen. Pag. 287 sagt Theobald: „*Steigt man von Bellona über die Kalkbänke und dann über Talkschiefer aufwärts, so kommt man bald bei Alp Sciardalco auf Gneiss. Es ist derselbe, welcher im Thal Fontana den Granit begleitet und über den Monte Combolo herübersteigt. Monte Brione, welcher theils aus Gneiss, theils aus Schiefer besteht, fällt auf der Ostseite westlich, auf der Westseite östlich wegen der granitischen Erhebung, sonst ist das Fallen im Allgemeinen nördlich, so auch am Monte Cancano, welcher auch Gneiss ist. Diese Gneisszone erweitert sich hier sehr stark, sie wendet sich südöstlich und erreicht bei Piatta mala den Poschiavino, über den sie wegsetzt. Südlich an den Gneisszug sind die Talkschiefer von Tirano vorgelagert, nördlich grenzt ersterer an den Granit von Brusio. Dieser Granit ist gewöhnlich als Granit von Brusio bezeichnet, beginnt bei Campocologno (nördlich desselben) und erreicht bei Brusio und Meschino seine grösste Mächtigkeit etc.*“ Ferner pag. 296: „*Von dem bei Madonna del Tirano anstehenden*

Digitized by Google

Talkschiefer kommt man schon vor Piatta mala auf einen schönen Gneiss mit glasigem Quarz, milchweissem Feldspath und weissem Glimmer. Er hält auf der linken Seite etwas länger an, als auf der rechten, doch schon hinter Campocologno fängt die Thalwand an aus Granit zu bestehen. Es ist der graue Granit von Brusio, porphyrartig, von mittlerem Korn mit glasigem Quarz, bräunlichgrauem Feldspath, schwarzen Glimmerblättchen und eingestreuten Hornblendekrystallen u. s. w.“

Das durch Steinschlag einzelner Blöcke von dem südlichsten Ausläufer der gegen den Sasso di Gallo sich hinziehenden hohen Felswände und kluftreichen Abstürze, sowie durch das Niedergehen ganzer Rüfen, welche in der Nähe des Zollhauses den Poschiavino theilweise ausfüllten, in hohem Grade gefährdete schweizerische Zollhaus steht auf dem rechten Ufer des wild daherbrausenden Poschiavino. Jenseits desselben, etwa 30 Meter östlich vom Zollhaus, erhebt sich die gefahrbringende, drohende Felswand, welche südlich des Zollhauses senkrecht in den Poschiavino abfällt, nördlich desselben sich über einer äusserst steilen Schutt- und Trümmerhalde und vom Wasser stark abgerundeten Felsen erhebt. Unsere Aufgabe war zunächst die Untersuchung der linken Thalseite des Poschiavino als die das alte Zollhaus zunächst gefährdende. Der Gneiss, welcher auf beiden Thalseiten von Campocologno ansteht, gegen Süden vor Madonna del Tirano von Talk- und Glimmerschiefer überlagert wird, nach Norden zu sich an den Granitstock von Brusio anlehnt, ist wesentlich grobschiefrig und theils grobflasrig, theils auch feinkörnig und stellenweise beinahe dicht und euritisch. Er besteht aus einem Gemenge von glasigem und körnigem Quarz, wohl auskrystallisirtem und körnig eingesprengtem Orthoklas und schuppigem tombakbraunem

Digitized by Google

Glimmer. Vielfach ist der grobflasrige Gneiss von dichten, derben und feinkörnigen Euritpartien durchzogen, wodurch er stellenweise einem Granulit ähnelt. Besonders auf der rechten Thalseite, an den Abhängen der *Alpe Lughiná* treten mächtige Partien von Hornblendefels (Amphibolit) auf, welche schon von Weitem durch ihre rostbraune Verwitterungsfarbe sichtbar sind. Der Gneiss von Campocologno ist wesentlich ein grobschiefriges Gestein, welches vorherrschend in zwei einander in nahezu rechtem Winkel schneidenden Schieferungsrichtungen geschichtet erscheint. Die vorherrschende Schieferung, welche als Druckschieferung angesehen werden möchte, durchsetzt das Gestein in beinahe senkrechter Richtung. Sie scheidet letzteres in mehr oder weniger mächtige Bänke von wenigen Centimetern bis zu $^1/_2$ Meter Mächtigkeit. Diese steil abgesonderten Bänke des Gneisses fallen mit 80—90° nach Osten ein und streichen NNO—SW. Sie schneiden den Ausgang des Engpasses von Campocologno in einem spitzen Winkel. Die zweite wesentliche Schieferungs- oder Absonderungsrichtung des Gesteins möchte der eigentlichen Schichtung des Gneisses entsprechen und schneidet die steil einfallenden Schieferungsklüfte in einem beinahe rechten Winkel. Sie bildet schwach geneigte Bänke von ziemlicher Mächtigkeit ($^1/_3$—1 m mächtig) mit Einfallen nach Westen. Diese zweite Absonderung des Gneisses bildet Schalen, welche gerundete Formen zeigen und durch feine Haarspalten und Klüfte von einander getrennt sind; letztere feineren Spalten durchschneiden die steil geneigten Schieferungsklüfte und trennen so das ganze Gestein in eine Menge mehr oder weniger scharfkantiger parallelopipedischer oder rhomboidaler Bruchstücke.

Digitized by Google

Diese Doppelklüftung des Gesteins, welches dasselbe in lauter durch feine Capillarspalten getrennte Blöcke spaltet, ist der Grund des Zerfalles desselben. Wird nun durch die atmosphärischen Niederschläge, durch das Eindringen des Schneeschmelz- und Regenwassers vermittelst der senkrechten Schieferungsklüfte das Gestein bis tief hinein mit Feuchtigkeit imprägnirt, so finden dieselben Atmosphärilien die schwach geneigten Absonderungs- oder Schichtungsklüfte vor, dringen in dieselben ein, lösen allmälig die Gesteinsflächen auf, erweitern die Klüfte und bringen somit in Jahrtausende dauernder Arbeit eine bis in das Innerste des Gesteins dringende Zerbröckelung hervor. Was nun gerade bei dem Engpass von Campocologno, an der Fluh ob dem Zollhause dessen Zerstörungsprozess um so mehr befördern musste, ist die Lage der Schichten zur Thalrichtung. Ueber dem Zollhause erheben sich die Gneissfelsen theilweise überhängend in Wänden von 30—40 Metern Höhe. Die senkrechten Schieferköpfe hängen vor, sie liegen auf den schwach gegen das Thal zu geneigten allmälig sich erweiternden Querklüften (Schichtungsklüften). Letztere, von keiner Vegetations- oder Humusdecke geschützt, erweitern sich durch Frost und Hitze. Hie und da rutscht ein so gelockertes Stück auf der Querkluft, benimmt dem senkrecht gespaltenen aufragenden Gestein den Halt. Letzteres rutscht nach; es bildet sich ein Einriss, eine Runs, die durch den Wechsel von Hitze und Frost, durch Frieren und Wiederaufthauen je und je erweitert wird und so ist der Anfang zu einem Abbröckeln und Nachstürzen der allmälig und immer mehr seines Haltes beraubten Felshanges gelegt. Erst bei der Begehung der ganzen Felsenwand, vom Zollhaus bis gegen den Sasso di Gallo hin wurden uns diese Verhältnisse klar.

Digitized by Google

A. Rechte Thalseite.

Dienstag den 11. Juli 1883 wurde von Herrn Zolldirektor Thommen und mir eine genaue Begehung des Abrutschgebietes auf dem rechten Ufer des Poschiavino vorgenommen. Begleitet von einem Grenzwächter überschritten wir die hinter dem Zollhause gelegene Brücke über den Poschiavino und stiegen sofort über steile, kaum noch mit etwas Gras und Gebüsch bewachsene Schutthalden empor. Hier liegen noch die zahlreichen Blöcke und Schuttmassen des im Jahre 1878 stattgehabten Hauptbruches, welche theilweise den Poschiavino aufstauten. Manche Blöcke flogen über den Fluss hinaus und trafen gegenüberliegende Häuser, unter anderen auch das Zollhaus. Wir erreichten nicht ohne Mühe den untern Rand der neu ausgebrochenen Abbruchstelle, in die wir nun hineinsehen konnten. In einem Winkel von 30—35° Steigung zieht sich die schutterfüllte Schlucht empor zu einer Reihe gen Himmel ragender Felszacken, die überhängend, thalwärts geneigt vorstehen. Die Seitenwände des Abrisses sind von vielfachen parallelen, senkrechten Spalten durchsetzt. Man sieht, wie einzelne Platten schon losgetrennt sind, noch lose eingekeilt stehen, aber bei der ersten äussern Veranlassung den Weg nach dem Poschiavino und Zollhaus hinunterzurollen bereit sind*). Der Schutt, der im untern Theile des 1878er Schuttfeldes liegt, scheint ziemlich fest gelagert zu sein, muss jedoch unfehlbar bei starken Regengüssen, Wolkenbruch, Hagelschlag oder Erdbeben nachstürzen. Jedoch war die wichtigste Aufgabe die, womöglich zu konstatiren, wie die oberste Partie des Abbruches, die drohend ragenden

*) Siehe Tab. I, Fig. 1.

Digitized by Google

Felszacken, sich bezüglich ihrer Stabilität oder Labilität verhalten. Wir begannen nun eine Kletterei auf Händen und Füssen über glatt gerundete Felsen (Rundhöcker, roches moutonnées), welche Spuren alten Gletscherschliffes zeigten, uns mitunter mit den Händen am Buschwerk festhaltend, bis wir nördlich hoch oben rechts von dem 1878er Abbruch einen schmalen Schmugglerpfad erreichten, der uns südlich dicht über dem Abbruch in die Höhe führte. Wir übersahen nun die vorher von unten gesehenen Zacken, erschracken jedoch beinahe, als wir gewahr wurden, dass das, was wir unten als noch festsitzende, jedoch thalwärts geneigte Zacken des Felsens angesehen hatten, lauter schon ganz abgetrennte riesige Blöcke sind, die wild aufeinandergethürmt, den Abgrund weit überragen. Es kam uns geradezu unbegreiflich vor, dass diese lose Blockmasse nicht schon lange zu Thal gestürzt ist. Sie überragt den Abhang gegen das Zollhaus hinab um mehr als einen Meter; oben auf liegen Blöcke von 2—3 Metern Länge, darunter wild gehäufter kleinerer Schutt. Wenn nun, was unausweichlich der Fall ist, diese Masse früher oder später niederstürzt, wenn sie auch durch den 1878er Abriss etwas nördlich vom Zollhaus den Poschiavino erreichen wird, so werden unfehlbar Absprenglinge das Zollhaus treffen und das Leben der Bewohner bedrohen. Von der Höhe des Abbruchs erreichten wir bald eine kleine Wiese und Terrassen mit Kornfeldern. Die Bewässerung der erstern sollte nach der Ansicht Einiger Schuld am Abbrechen der Felsen weiter unten, durch Infiltration des Wassers in die senkrechten Schieferklüfte des Gneisses, sein. Abgesehen davon, dass die Wiese noch mindestens 10 Meter gegen die Abbruchstelle zurückliegt, wo also keine direkte Einwirkung auf das Gestein, welches bei letzterer nachgab,

Digitized by Google

nachgewiesen werden kann, ergab sich, dass die Bergterrasse mit Gletscherschutt bedeckt und dass ein dort befindliches trichterförmiges Loch bloss eine Auswaschung in letzterem ist und in keinem Zusammenhang mit dem Abbruch steht. Von der Terrasse aus richteten wir unsere Schritte gegen Norden und wandten uns auf schmalem Schmugglerpfade den kahlen Trümmerhalden zu, welche sich längs der Felswände des überall abbröckelnden Sasso di Gallo hinziehen, als der nördlichen Fortsetzung der Zollhausfelsen. Von diesen, aus weiten, mit grobem und feinerem Schutt bedeckten Trümmerhalden aufsteigenden Steilwänden, lösen sich seit Jahren bei jedem Ungewitter einzelne Blöcke und grössere Schuttmassen ab und rollen über die lockeren meterhoch gehäuften Schutthalden zu Thal. Meist bleibt jedoch auf den weiten nicht allzu steilen Halden der feinere Schutt liegen und nur einzelne grössere Blöcke poltern zu Thal, setzen mitunter in hohem Sprung über den Poschiavino und haben sich schon in den Gärten und Aeckern hinter den Häusern von Campocologno eingegraben. Wir konstatirten an den Felswänden nördlich der Zollhausfelsen gegen den Sasso di Gallo hin sieben verschiedene mehr oder weniger frische Abrissstellen des Gesteins, von denen drei in lange Runsen oder Rüfen auslaufen und oben sich in zwei Aeste gabeln, die von rechts und links ihren Schutt in dieselbe Rinne werfen. Wir stiegen unter der grössten Runse über die Trümmerhalde hinunter, bei schönem, trockenem Wetter ebenso leicht und ungefährlich, wie schwierig und des permanenten Steinschlages wegen gefährlich bei Regenwetter oder beim Aufthauen des Schnee's und Eises im Frühjahr. Neben der oberen hölzernen Brücke, welche über den Poschiavino führt, liegt ein erst im Frühjahr 1883 herabgestürzter Block eines feinkörnigen, erratischen,

Digitized by Google

granulitähnlichen Gneisses von circa 1800 Kubikfuss Volumen. In seinem letzten Sichüberschlagen, vor endlichem Stillstand am Ufer des Poschiavino, hat er eine wohl 10 Meter lange und über einen halben Meter tiefe Rinne im Boden aufgewühlt und mehrere Fruchtbäume wie Strohhalme geknickt. Das Ergebniss unserer Untersuchung auf dem rechten Poschiavino-Ufer war das, dass ausser der über dem Zollhaus gelegenen Abbruchstelle, welche eine permanente Gefahr für letzteres bildet, nur noch eine etwas nördlich davon, welche circa 4 Meter Durchmesser hat und deren Seitenwände ebenfalls bedeutende Risse zeigen, für die Häuser nördlich des Zollhauses, weniger für letzteres selbst, gefährlich ist. Alle übrigen Rüfen und Runsen nördlich der Zollhausfelsen sind dem Dörfchen Campocologno gefährlich, sofern sich grössere Blöcke ablösen, welche Gewalt und lebendige Kraft genug besitzen, über den Poschiavino zu setzen und auf die Häuser zu fallen. Der kleinere Schutt bleibt meist auf den Trümmerhalden liegen. Letztere sind natürlich in so ausgedehntem Masse erst entstanden, seit eine fluchwürdige Entwaldung dem Boden allen Humus und alle Feuchtigkeit für Humusbildung zum Nachwuchs genommen hat. Wie schwer wird es nunmehr werden, diese sonnenverbrannten Steinwüsteneien wieder kulturfähig zu machen und wie schwer wird es sein, neue Anpflanzungen vor immer erneuertem Bombardement zu schützen!

B. Linke Thalseite.

In schauerlichen Wänden zerklüfteter, kahler Felsen und schuttbedeckten Terrassen, in seinen oberen Felspartien vollständig kahl und vegetationslos erhebt sich drohend über Campocologno, auf dessen Westseite, der *Lughiná*, eigentlich nur der sehr jähe Absturz einer auf einem

Digitized by Google

Vorsprung des 1853 Meter hohen Monte di Frantalone gelegenen Alpe Lughiná, 1462 m über dem Meere, 942 m über dem Zollhause und 1002 m über Tirano gelegen. Da nicht minder, wie von der Ostseite, das arme Campocologno auch von der Westseite, von den Abhängen des Lughiná herunter, durch Steinschlag und Rüfen bedroht wird, so lag es in unserer Aufgabe, auch diese Seite des Thales genau zu untersuchen, mehr der Auswahl eines geeigneten Platzes für Verlegung des Zollhauses, als des Studiums der zahllosen Rüfen wegen, die grösstentheils ihren Schutt in der Richtung des italienischen Zollhauses zu Thal rollen lassen und sehr häufig die Poststrasse zwischen Madonna und Campocologno bedrohen und gefährden. Zudem hatte man uns von grossen Erdspalten auf dem Lughiná gesprochen und es bot somit eine Besteigung dieses freien Punktes ein nicht gewöhnliches Interesse und versprach eine deutliche Uebersicht über Campocologno und dessen Umgebung.

Nachdem wir den Nachmittag des 11. und den 12. Juli der Begehung und genauen Besichtigung der westlich der Strasse gelegenen Seite des Dorfes Campocologno gewidmet hatten und auch die untersten Terrassen und Güter am Fusse des Lughiná, in der Absicht, den günstigsten Platz für Verlegung des Zollhauses zu bestimmen, begangen, brachen wir Donnerstag den 13. Juli 1883 Morgens $7^1/_2$ Uhr auf. Wir stiegen auf dem Viehweg, der nach Cavajone führt, in nördlicher Richtung über die endlose Trümmerhalde, die den östlichen Fuss der zerklüfteten Felsen des Lughiná besäumt. In diesem Aufstieg übersieht man am besten den Ostabhang des Berges. Es sind an den Felswänden desselben hauptsächlich zwei Ablösungen sichtbar, die jedoch beide in dieselbe Runs auslaufen. Letztere hat das Material zu einem riesigen Schuttdelta geliefert,

Digitized by Google

welches sich über dem italienischen Zollhaus und der Strasse zwischen Campocologno und Madonna del Tirano ausbreitet. Beide Ablösungen liegen in bedeutender Höhe. Die westliche hat ihren Ursprung in einem mächtigen Massiv von Amphibolitfels, welcher stock- oder gangförmig den Gneiss durchsetzt. Dieser rostbraune verwitterte Amphibolit zerbröckelt und dessen Trümmer bedecken grosse Flächen gegen das italienische Zollhaus hin. Ueber dem Dorfe Campocologno liegen zwei kleinere Abbruchstellen, die dann und wann kleinere und grössere Blöcke in den dünnen Kastanienwald über dem Dorfe hinuntersenden, von dem zahlreiche Bäume die Spuren der steinernen Projektile tragen. In das Dorf selbst gelangen kaum die Materialien dieser Abbrüche, da die weite Ausdehnung der Trümmerhalde als Ablagerungsplatz für neuen Schutt dient. Grössere Felsstürze haben hier in historischer Zeit ,nicht stattgefunden, obgleich die ganze riesige Blockanhäufung westlich gegenüber dem schweizerischen Zollhause Zeugniss gibt von einem riesigen Bergsturz in alter Zeit. Nach mühsamem Aufstieg über die Alpe Scala und auf Schmugglerwegen, durch einen nördlich von Campocologno gelegenen dünnen Lärchenwald, in dessen oberem Theil noch Alpenrosen blühten, erreichten wir um 11 ½ Uhr die luftige Höhe der Alpe Lughiná, wo uns eine herrliche Fernsicht und ein kühles Lüftchen für den im glühendsten Sonnenbrand gemachten Aufstieg entschädigte. Hier auf der höchsten Kuppe der Alpe Lughiná selbst besichtigten wir die uns von Hrn. Ingenieur-Topograph Held signalisirten grossen Spalten*). Es sind deren vier, die alle parallel laufen und genau

*) Siehe Tab. I, Fig. 2 und Tab. II, Fig. 3. (Es sind nur die beiden grösseren abgebildet.)

Digitized by Google

im Streichen der beinahe senkrecht stehenden Gneisstafeln liegen. Sie sind meist über einen Meter breit, jedoch bis auf eine mit Schutt und herabgestürzten Felsblöcken ausgefüllt. Die südlichste *), die die Kuppe des Lughiná selbst spaltet, ist, soweit sichtbar, bei ganz glatten Wänden, etwa 10 Meter tief. Den Boden bildet eine schief eingesenkte Gneissplatte, auf welcher zahlreiche Skeletttheile von kleineren durch Raubvögel verzehrten Thieren liegen. Neben der, den Boden bildenden, schiefen Platte sieht man Klüfte, die in die Nacht unbekannter Tiefen des Berges sich hinabziehen. Betrachtet man nun diese sehr alten Felsklüfte, deren Bildung neben dem Agens einer atmosphärischen Erosion doch wohl einem geologischen Zeitalter, wohl dem Zeitraume der Faltung und Stauung des Gebirges angehört, so ist eine naheliegende Gefahr eines Abbruchs des Felsgipfels durch dieselben nicht vorhanden. Sollte sich einmal auf den grossen Klüften des Lughinágipfels das Gebirge ablösen und zu Thale gehen, dann wäre das Schicksal Campocologno's, wie dasjenige von Plurs, Goldau oder Ems, besiegelt! Hoffentlich trennen uns noch geologische Zeiträume von diesem Ereigniss.

Beim Abstieg vom Lughiná, auf dessen weitragender Höhe wir mehrere genussvolle Stunden zubrachten, stiessen wir etwas unterhalb der Höhe auf prächtige Glacialerscheinungen. Da sind in einer Meereshöhe von 1440 Meter gut entwickelte Moränen des alten Addagletschers auf den sanftgeneigten Terrassen des obern südlichen Gehänges der Alpe Lughiná ausgebreitet. Eine ganze Gruppe gewaltiger erratischer Blöcke, die auf dem schiefen Gehänge stehen, sehen von Menschenhand aufgerich-

*) Siehe Tab. II, Fig. 3.

Digitized by Google

teten Menhirs ähnlich. — Sie stehen meistens auf so schmaler Grundlage, so angelagert auf schiefer Bodenfläche, dass man sie mit der Hand in's tiefe, tiefe Thal rollen zu können vermeint. Besonders ein mächtiger Block aus grünem Schiefer*) (sericitischem Helvetanphyllit, Casannaschiefer) von 10 Fuss Länge, 10 Fuss Breite und 9 Fuss Höhe, also 900 Kubikfuss Volumen, ruht auf drei anderen kleinern und zwar auf so schmaler Kante, dass man unter seiner Basis und ihm selbst durchsehen kann. Dieser Block liegt am äussersten Rande des vom alten Addagletscher zu prächtigen Rundhöckern abgeschliffenen Berghanges, so dass bei der geringsten Bewegung desselben er in sausendem Fluge gerade gegen Madonna del Tirano fliegen müsste, von wo aus er übrigens sehr gut gegen den Horizont des Berges mit unbewaffneten Auge sichtbar ist. Weiter unten fesselte eine Gruppe scharfkantiger Granitblöcke unsere Aufmerksamkeit **), von denen einer aufgerichtet ist, wie ein Grabmonument; diese Granitblockgruppe mag einen Volumengehalt von mehreren hundert Kubikfuss haben. Noch etwas tiefer steht auch ein sehr schöner dreikantiger Granitblock auf dem abgerundeten Gneisshang. Man meint ihn mit einem Fusstritt in's Thal hinunter befördern zu können.

Ausser diesen prächtig gelegenen erratischen Blöcken bedeckt mehr oder weniger mächtiges Erraticum die Mulden zwischen den Rundhöckern des anstehenden Gneisses ***). Ich sammelte darinnen Auphibolite, grüne Schiefer, Quarzite, Dolomit, Granit etc., wohl meistens Gesteine, die dem obern Addathal entstammen. Der Ab-

*) Siehe Tab. II, Fig. 4.
**) » » III, » 5.
***) » » III, » 6.

Digitized by Google

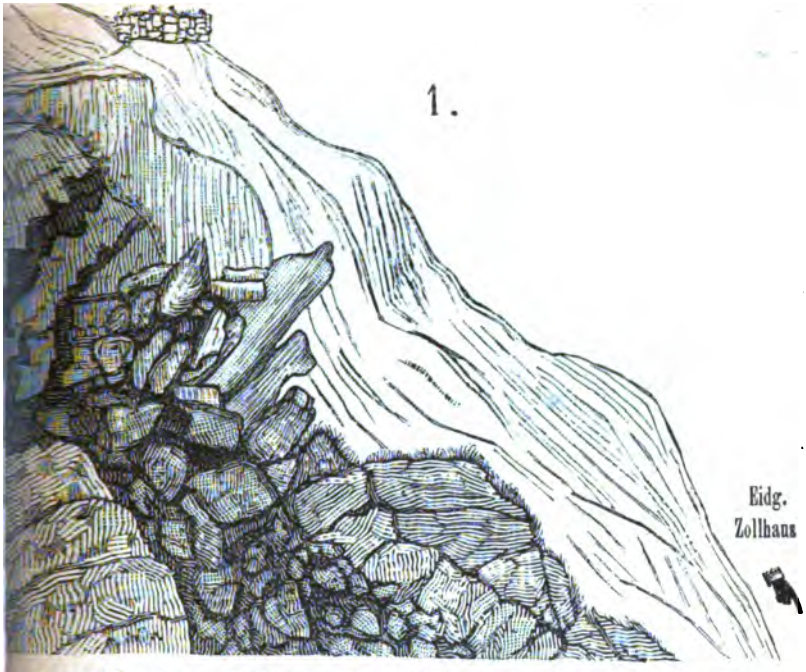
stieg nach Madonna del Tirano über die meist ganz glatten Abhänge des Berges auf schwindligem Schmugglerpfad war keineswegs sehr leicht. In mittlerer Höhe des Berges hatten wir noch am Rande des Absturzes einen schönen Blick auf die schauerlich zerklüftete Ostseite des Berges. Auf hunderte von Metern Höhe ist Alles ein wirres Chaos von Blöcken und locker scheinenden Felswänden, eingehüllt in Berge lockeren Schuttes, ein Bild der Zerstörung, wie man es sonst nur über der Schneeregion des Hochgebirges zu sehen gewohnt ist. Hier nun überzeugten wir uns nochmals (siehe oben), dass die beiden grossen, sehr drohend und wild zerklüfteten Abbruchstellen ihren Schutt nothgedrungen gegen das italienische Zollhaus und die Strasse nach Madonna senden. Es sind in der Höhe noch solche Massen hängend, dass die italienische Behörde wohl daran thun würde, diese Partie des Lughiná genau untersuchen zu lassen und die Strasse, was übrigens projektirt sein soll, möglichst bald auf's rechte Ufer des Poschiavino zu verlegen, wenigstens eine Strecke weit zwischen dem jetzigen schweizerischen Zollhaus und Madonna del Tirano; denn in ganz gleicher Weise wie das schweizerische Zollhaus von der rechten Thalwand bedroht ist, ist es das italienische Zollhaus, von der linken, d. h. dem Ostabhange des Lughiná. Ein schmaler Pfad über rundlich glatte Felsen führte uns hinunter zur romantisch gelegenen alten Kapelle von Santa Perpetua und von da ein interessanter Weg durch die Talkschieferfelsen und Weinberge von Madonna in die üppig bebaute Ebene des Val Tellinas nach Tirano.

Die von uns auf Grund unserer Beobachtungen dem eidgen. Zoll-Departement eingereichten Vorschläge, sowie die Beantwortung der an uns gestellten Fragen gehören nicht hieher. Was hingegen hieher gehört, ist der Ruf

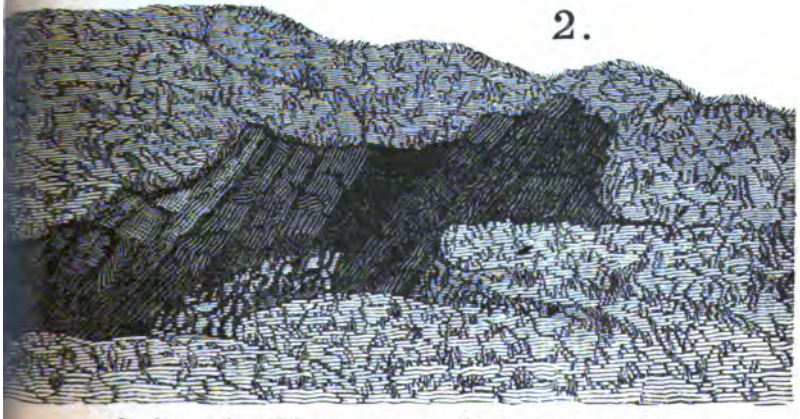
Digitized by Google

des Schreckens über die gefahrdrohenden Umgebungen des Dorfes Campocologno, das bei jedem Hochgewitter zerstörenden Rüfen ausgesetzt ist und vielleicht einmal der Katastrophe eines Bergsturzes nicht entgehen dürfte. Möchte das einzige Mittel zur Befestigung der vegetationslosen Schutt- und Trümmerhänge, die wie die todten Abhänge eines Kraters Campocologno umstarren, die Wiederaufforstung und Verbauung derselben, energisch in Angriff genommen werden, ehe es zu spät ist!

Digitized by Google



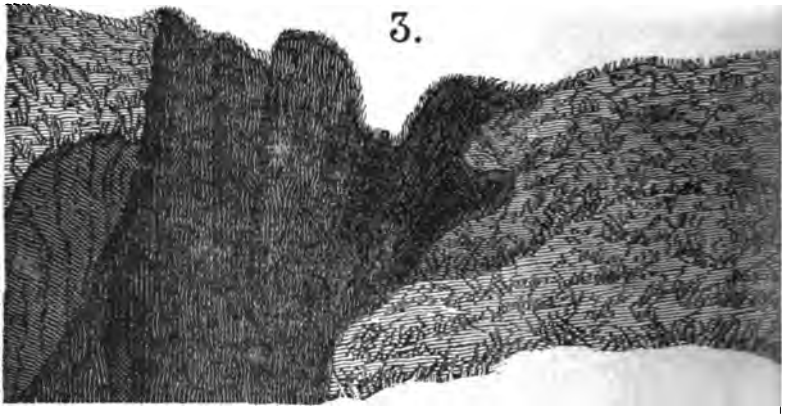
Der Abbruch von 1878 in mittlerer Höhe gesehen, den 11. Juli 1883.



Spalt auf der Höhe der Alpe Lughiná. 1462 m ü. M.

Digitized by Google

Tab. II.



Grösster Spalt auf der Höhe der Alpe Lughiná. 1462 m ü. M.

Erratischer Block aus grünem Schiefer. Alpe Lughiná, 1440 m ü. M.

Digitized by Google

Gruppe erratischer Blöcke aus Granit. Alpe Lughiná. 1440 m ü. M.

Erratische Blöcke und Gletscherschutt auf Alpe Lughiná. 1440 m ü. M. Uebersicht über die Blockgruppe.

Digitized by Google

Verzeichniss der Mitglieder

der

Bernischen naturforschenden Gesellschaft.

(Am 31. Dezember 1885.)

Vorstand.

Herr Prof. Dr. L. Fischer, Präsident vom 1. Mai 1885 bis 30. April 1886.
„ A. Benteli, Gymnasiallehrer, Vice-Präsident.
„ B. Studer, Sohn, Apotheker, Kassier seit 1875.
„ Th. Steck, Sekretär seit 1883, Unterbibliothekar seit 1879.
„ Dr. J. H. Graf, Redaktor der Mittheilungen.
„ J. Koch, Oberbibliothekar, Correspond. seit 1864.

Mitglieder.

	Herr	Jahr des Eintrittes
1.	Andreæ, Philipp, Apotheker	(1883)
2.	Baltzer, A., Dr., Prof. d. Mineralogie u. Geol.	(1884)
3.	Beck, Gottl., Dr., Lehrer a. d. Lerbersch.	(1876)
4.	Benoit, G., Dr. juris	(1872)
5.	Benteli, A., Gymnasiallehrer u. Dozent	(1869)
6.	Berdez, H., Prof. a. d. Thierarzneischule	(1879)
7.	Bigler, U., Dr. phil., Doz.	(1880)
8.	v. Bonstetten, Aug., Dr. phil.	(1859)
9.	Bourgeois, E., Dr. med., Arzt	(1872)
10.	Brunner, Alb., Apotheker	(1866)
11.	Brunner, C., Telegraphendirektor in Wien	(1846)
12.	Brunner, Ed., Förster	(1874)
13.	Büchi, Fr., Optiker	(1874)
14.	v. Büren, Eug. allié von Salis, Sachwalter	(1877)
15.	v. Büren, O., Oberst, Stadt-Präs.	(1873)
16.	Cherbuliez, Dr., Direktor, Mühlhausen	(1861)
17.	Christeller, Dr. med. in Bordighera	(1870)
18.	Coaz, eidgenössischer Oberforstinspektor	(1875)

Digitized by Google

Herr

19. Conrad, Fr., Dr., Arzt . . . . (1872)
20. Cramer, Gottl., Arzt in Biel . . . (1854)
21. Curchod, internat. Telegraphen-Director (1878)
22. Demme, R., Dr. Prof., Arzt a. Kinderspital (1863)
23. Dick, Rud., Dr., Arzt . . . . (1876)
24. Dubois, Dr. med., Arzt . . . . (1884)
25. Dutoit, Dr. med., Arzt . . . . (1867)
26. Emmert, C., Dr. u. Prof. d. Staats-Medicin (1870)
27. Engelmann, Dr., Apotheker in Basel . (1874)
28. Eschbacher, G., Lehrer d. Elementarschule (1872)
29. Fankhauser, J., Lehr. d. Naturgeschichte (1873)
30. Favrot, Alex., Reg.-Statthalter, Pruntrut (1872)
31. v. Fellenberg, E., Dr. phil., Bergingenieur (1861)
32. v. Fellenberg, Rudolf, Chemiker . . (1866)
33. Fischer, Ed., Dr. phil., Privatdocent . (1885)
34. Fischer, L., Dr., Professor der Botanik . (1852)
35. Flesch, Max, Prof. Dr. . . . . (1882)
36. Frei, Rob., Dr., Arzt . . . . (1876)
37. Frey, Aug., Telegraphendirektor . . (1872)
38. v. Freudenreich, E., Rentier . . . (1885)
39. Fueter, Paul, Apotheker in Burgdorf . (1885)
40. Gasser, E., Dr., Prof. der Anatomie . (1884)
41. Girard, Dr. med., Arzt . . . . (1876)
42. Gosset, Philipp, Ingenieur . . . (1865)
43. Graf, J. H., Dr. phil. Gymn.-Lehrer u. Doz. (1874)
44. Gressly, Alb., Maschinen-Ingenieur . (1872)
45. Grimm, J., Präparator . . . . (1876)
46. v. Gross, Hauptmann . . . . (1881)
47. Grützner, A., Prof., in Tübingen . . (1881)
48. Guillebeau, Professor Dr. . . . (1878)
49. Haaf, C., Droguist . . . . (1857)
50. Haller, R. Friedr., Buchdrucker . . (1871)
51. Haller, Paul, Buchdrucker . . . (1872)
52. Hammer, Bundesrath . . . . (1878)
53. Hasler, G., Dr. phil., Dir. d. eidg. Tel.-Wkst. (1861)
54. Held, Leon, Ingenieur, ... (1879)
55. Heller, J. H., Kaufmann . . . . (1872)
56. Hermann, F., Mechaniker . . . (1861)
57. Hess, Prof. a. d. Thierarzneischule . . (1883)
58. Hopf, J. G., Arzt . . . . . (1864)
59. Jäggi, Friedr., Notar . . . . (1864)
60. Jenner, E., Entomolog, Stadtbibl. . . (1870)

Digitized by Google

Herr

61. Imfeld, Xaver, Topograph . . . (1880)
62. Imhof, Hermann, Negotiant . . . (1876)
63. Jonquière, Dr. u. Prof. der Medizin . (1853)
64. Jonquière, Georg, Dr. med., Arzt . . (1884)
65. Jonquière, Alf., cand. phil. . . . (1884)
66. Käch, J., Sekundarlehrer . . . (1880)
67. Käser, Otto, Buchhändler . . . (1876)
68. Kaufmann, Dr., Adjunkt . . . (1881)
69. Kesselring, H., Lehr. der Sekundarschule (1870)
70. Kobi, Lehrer a. d. Kantonssch. Pruntrut. (1878)
71. Koch, Lehrer der Mathematik . . (1853)
72. Kocher, Dr., Prof. der Chirurgie . . (1872)
73. Koller, G., Ingenieur . . . . (1872)
74. König, Emil, Dr., Arzt . . . . (1872)
75. Körber, H., Buchhändler . . . (1872)
76. Kraft, Alex., Besitzer des Bernerhofs . (1872)
77. Kronecker, H., Dr., Prof. der Physiologie (1884)
78. Kuhn, Fr., Pfarrer in Affoltern . . (1841)
79. Landolf, Dr., Rütti bei Bern. . . (1881)
80. Langhans, Fr., Lehrer am städt. Progym. (1872)
81. Lanz, Em., Dr., Arzt, Biel . . . (1876)
82. Lanz, Med. Dr. in Biel . . . . (1856)
83. Lauterburg, R., Ingenieur . . . (1851)
84. Lichtheim, Prof. Dr. . . . . (1881)
85. Lindt, Franz, Ingenieur . . . . (1870)
86. Lindt, R., Apotheker . . . . (1849)
87. Lindt, Wilh., Med. Dr., Arzt . . . (1854)
88. Lütschg, J., Waisenvater, . . . (1872)
89. Marti, Ad., Dr. med., Arzt . . . (1872)
90. Moser, Chr., Gymnasiallehrer . . (1884)
91. Moser, Friedr., Schreinermeister . . (1877)
92. Müller, Emil, Apotheker . . . (1882)
93. v. Mutach, Alfr., in Riedburg . . . (1865)
94. Mützenberg, Ernst, Dr. med., Spiez . (1885)
95. Neuhaus, Carl, Med. Dr. in Biel . . (1854)
96. Niehans-Bovet, Dr. med., Arzt . . (1870)
97. Niehans, Paul, Dr. med., Inselarzt . . (1873)
98. Perrenoud, P., Prof. Dr., Staatsapotheker (1873)
99. Petri, Ed., Dr. Privatdozent . . . (1883)
100. Pfister, H., Mechaniker . . . . (1871)
101. Pulver, Friedrich, Apotheker. . . . (1876)
102. Ris, Lehrer der Physik . . . . (1869)

Digitized by Google

Herr

103. Rohr, Rud., Reg.-Rath . . . . (1872)
104. Rothen, Adjunkt der Tel.-Direktion . (1872)
105. Rothenbach, Alfr., Gasdirektor . . (1872)
106. Sahli, Hermann, Dr. med. . . . (1875)
107. v. Salis, eidg. Oberbauinspektor . . (1881)
108. Schädler, E., Med. Dr. . . . . (1863)
109. Schaffer, Dr., Bezirkschemiker u. Dozent (1878)
110. Schärer, Ernst, Dr. med. . . . (1885)
111. Schärer, Rud., Direktor der Waldau . (1867)
112. Schenk, Dr., Karl, Bundesrath . . (1872)
113. Schenker, eidg. Munitionskontroll. i. Thun (1877)
114. Scherz, J., Oberst, Verwalt. d. Inselkrankh. (1873)
115. Schlachter, Dr., Lehrer der Lerberschule (1884)
116. Schmid, J. G., Direktor d. Sekundarschule (1877)
117. Schneider, Fr., Sem.-Lehrer in M.-Buchsee (1872)
118. Schnell, Alb., Dr., Lochbach bei Burgdorf (1872)
119. Schnyder, J., Oberförster . . . (1872)
120. Schobert, Rich., Apotheker . . . (1872)
121. Schuppli, E., Direktor d. N. Mädchensch. (1870)
122. Schwab, Alf., Banquier . . . (1873)
123. Schwab, J., Sekundarlehrer in Twann . (1885)
124. Schwab, Sam., Dr. med. . . . . (1885)
125. Schwarz-Wälly, Commandant . . (1872)
126. Schwarzenbach, Dr., Prof. d. Chemie . (1862)
127. Sidler, Dr., Prof. der Astronomie . . (1872)
128. v. Sinner, Ed., ... (1872)
129. Stämpfli, K., Buchdrucker . . . (1870)
130. Stauffer, B., Ingenieur . . . . (1865)
131. Steck, Th., Conservator . . . (1878)
132. Stoss, Max, Dr. med. . . . . (1883)
133. Studer, B., Dr., Prof. der Naturwissenschaft (1819)
134. Studer, Bernhard, Gemeinderath . . (1844)
135. Studer, Bernhard, Apotheker . . (1871)
136. Studer, Theophil, Dr., Prof. d. Zoologie (1868)
137. Studer, Wilhelm, Apotheker . . (1877)
138. Tanner, G. H., Apotheker. . . . (1882)
139. Thiessing, Dr. . . . . (1867)
140. Trächsel, Dr., Prof. . . . . (1857)
141. v. Tscharner, L., Dr. phil. . . . (1874)
142. v. Tscharner, Stabsmajor . . . (1878)
143. Valentin, Ad., Dr. med., Arzt, Prof. . (1872)
144. Vinassa, Dr. phil. . . . . (1884)

Digitized by Google

Herr

145. Wäber, A., Lehrer der Naturgeschichte (1864)
146. Wander, Dr. phil., Chemiker . . (1865)
147. Wanzenried, Sekundarlehrer in Zäziwyl (1867)
148. v. Wattenwyl-Fischer, Rentier . (1848)
149. Hans v. Wattenwyl-v. Wattenwyl, Rentier (1877)
150. Weber, Hans, Dr., Arzt . . . . (1872)
151. Weingart, J., Schulinspektor . . (1875)
152. Werder, D., Sekr. d. eidg. Telegraphen-Dir. (1876)
153. Wolf, R., Dr. u. Prof. in Zürich . . (1839)
154. Wyttenbach-Fischer, Dr., Arzt . . (1872)
155. de Zehnder, Marq., Ingenieur . . (1884)
156. Ziegler, A., Dr. med., eidg. Oberfeldarzt (1859)
157. Zgraggen, Dr., Arzt in Köniz . . (1868)
158. Zumstein, J. J., Dr. med., Assistent . (1885)
159. Zwicky, Lehrer am städt. Gymnasium . (1856)

Digitized by Google

Correspondirende Mitglieder.

1. Herr Beetz, Dr., Prof. d. Physik in München (1856)
2. „ Biermer, Dr., Prof. in Breslau . (1865)
3. „ Custer, Dr., in Aarau . . . (1850)
4. „ v. Fellenberg, Wilhelm . . . (1851)
5. „ Flückiger, Dr., Professor, Strassburg (1873)
6. „ Gelpke, Otto, Ingenieur in Luzern . (1873)
7. „ Graf, Lehrer in St. Gallen . . . (1858)
8. „ Hiepe, Wilhelm, Dr. in Birmingham (1877)
9. „ Krebs, Gymnasiallehrer in Winterthur (1867)
10. „ Lang, A., Dr., Privatdocent, Jena . (1879)
11. „ Leonhard, Dr., Veterinär in Frankfurt (1872)
12. „ Lindt, Otto, Dr., Apotheker in Aarau (1868)
13. „ Luchsinger, B., Dr., Prof. in Zürich (1884) (gestorben 1886.)
14. „ Metzdorf, Dr., Prf. d. Vet.-Sch. i. Proskau (1876)
15. „ Mousson, Dr., Prof. d. Physik in Zürich (1829)
16. „ Ott, Adolf, Chemiker, Amerika, jetzt in Bern (1862)
17. „ Pütz, D. H., Prof. d. Vet. Med., Halle a. S. (1877)
18. „ Regelsperger, Gust, in La Rochelle (1883)
19. „ Rothenbach, a. Lehrersem., i. Küsnacht (1877)
20. „ Rütimeyer, L., Dr. u. Prof. in Basel (1856)
21. „ Schiff, M., Dr. u. Prof. in Genf . . (1856)
22. „ Strasser, Hans, Dr., Prof., Freiburg . (1873)
23. „ Wälchli, D. J., Dr. med., Buenos Ayres (1877)
24. „ Wild, Dr. phil. in Petersburg . . (1850)

Digitized by Google

Auszug

aus der Jahresrechnung der bern. naturforschenden Gesellschaft pro 1884.

Einnahmen.

Saldo letzter Rechnung	Fr.	2,100. 66
An Jahresbeiträgen von 164 Mitgliedern	„	1,312. —
An Eintrittsgeldern	„	60. —
An Zinsen	„	96. 40
An verkauften Mittheilungen . . .	„	68. 25
	Fr.	3,637. 31

Ausgaben.

Für die Mittheilungen	Fr.	1,165. 70
„ „ Sitzungen	„	196. 20
III. Beitrag an die meteorologische Station Säntis	„	200. —
Für die Bibliothek	„	145. 10
Verschiedenes	„	37. 70
	Fr.	1,744. 70

Bilanz.

Einnahmen	Fr.	3,637. 31
Ausgaben	„	1,744. 70
Aktivsaldo auf 31. Dezember 1884 .	Fr.	1,892. 61
Auf 31. Dez. 1883 betrug das Vermögen	Fr.	2,100. 66
„ 31. Dez. 1884 beträgt es . . .	„	1,892. 61
Es ergibt sich gegenüber dem Vorjahre eine Verminderung um . . .	Fr.	208. 05

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

SALEM

Mittheilungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1886.

Nr. 1143—1168.

Redaktion: Dr. phil. J. H. Graf.

Bern.
(In Commission bei Huber & Comp.)
Buchdruckerei Paul Haller, vormals Haller'sche Buchdruckerei.
—
1887.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Jakob Samuel Wyttenbach,

Stifter der Bernischen Naturforschenden Gesellschaft.

Digitized by Google

Mittheilungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1886.

Nr. 1143—1168.

Redaktion: Dr. phil. J. H. Graf.

Bern.
(In Commission bei Huber & Comp.)
Buchdruckerei Paul Haller, vormals Haller'sche Buchdruckerei.
1887.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalt.

	Seite der Sitzungsberichte.	Seite der Abhandlungen.
Jahresbericht pro 1885/86	V	
Hundertjähriges Stiftungsjubiläum, 18. Dez. 1886 .		207
Baltzer, A., Prof. Dr., Geologische Mittheilungen mit einer Tafel .		189
Coaz, J., eidgen. Oberforstinspektor, Erste Ansiedlung phanerog. Pflanzen auf von Gletschern verlassenem Boden . . .		3
Fankhauser, J., Gymnasiallehrer und Dozent, Ueber die Keimung der Gerste und die Diastase	XXII	
v. Fellenberg, E., Dr. phil., Bergingenieur, Demonstration von Mineralien	XXII	
Fischer, E., Dr. phil. und Dozent, Ueber einige Pilzformen aus der Gruppe der Gastromyceten	XXVII	
Graf., J. H., Dr. phil., Conrektor und Dozent, Die Naturforsch. Gesellschaft in Bern vom 18. Dez. 1786 bis 18. Dez. 1886. Mit einem Bildniss. .		91
v. Jenner, Custos, Ueber Tödtungsmethoden der Insekten . .	XVIII	
Koneff, Helene, Beiträge zur Kenntniss der Nervenzellen der peripheren Ganglien. Mit Holzschnitten im Text .		13
v. Kowalenskaja, Katharina, Beiträge zur vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Hirnrinde des Menschen und einiger Säugethiere. Mit einer Tafel. . . .		59
Lothringer, Sigismund, Ueber die Hypophyse des Hundes . . .		45
Schwab, Sam., Dr. med., Notices biographiques sur L. Agassiz . .	XVI	

Digitized by Google

	Seite der Sitzungsberichte.	Seite der Abhandlungen.
Sidler, G., Prof. Dr.,		
Ueber associrte Punkte der Ellipse . . .	XV	
Steck, Theodor, Conservator am Museum in Bern,		
Ueber schweiz. Arten der Gattung Anomala .	XVII	
Entomologische Ergebnisse einer Exkursion nach Sicilien		178
Studer, B., jun., Apotheker,		
Ueber ein mykolog. Werk des vorigen Jahrhunderts	XXVII	
Studer, Th., Prof. Dr.,		
Ueber ein Vogelbuch	XI	
Ueber Bau und System der achtstrahligen Korallen	XIII	
Ueber eine Sammlung von Thieren aus Anam .	XV	
Ueber Embryonalformen einiger antarct. Vögel .	XXV	
Ueber menschliche Knochen (Schädel) aus dem Pfahlbau bei Sutz am Bielersee . . .	XXVI	
Valentin, A., Prof. Dr.,		
Ueber lokale Anæsthesie	XVI	
Verzeichniss der Mitglieder		200
Auszug aus der Jahresrechnung pro 1885 . .		206

Digitized by Google

Jahresbericht

über die

Thätigkeit der bernischen naturforschenden Gesellschaft

in der Zeit vom 15. Mai 1885 bis zum 30. April 1886.

Hochgeehrte Herren!

Im abgelaufenen Vereinsjahr wurden in 11 Sitzungen Vorträge aus fast allen, in den Wirkungskreis der naturforschenden Gesellschaft fallenden Hauptfächern gehalten: Physiologie, Anatomie, Zoologie, Botanik, Geologie, Chemie, Meteorologie, Physik, Mathematik und aus dem Gebiete der Alterthumskunde ein Vortrag über Höhlenfunde im Jura mit Demonstrationen und eine längere, hauptsächlich nach ungedruckten Korrespondenzen bearbeitete Biographie von L. Agassiz. Wir verdanken diese reichhaltige Reihe von Vorträgen, von denen mehrere auch in den Mittheilungen abgedruckt wurden, den Herren Baltzer, Benteli, Coaz, E. v. Fellenberg, E. Fischer, Flesch, P. Fueter, Guillebeau, Jenner, Kronecker, Rothen, S. Schwab, Sidler, Steck, Th. Studer, Thiessing und Valentin. Ihnen allen sei für ihre Bemühungen der wärmste Dank ausgesprochen.

Von sonstigen, in den Sitzungen behandelten Geschäften sei auch erwähnt: die Betheiligung an der Errichtung eines Denkmals zu Ehren unseres hochverdienten

Digitized by Google

Oswald Heer. Der betreffende Beitrag wurde zum Theil durch eine Subskription unter den hier wohnenden Mitgliedern, zum Theil durch einen Beitrag aus der Gesellschaftskasse zusammengebracht.

Infolge einer Anfrage von Seiten des Vereins für Handel und Industrie interessirte sich die naturforschende Gesellschaft für die schon früher in ihrer Mitte angeregte Frage der Erstellung elektrischer Uhren in unserer Stadt. Auf eine von den genannten 2 Vereinen in Verbindung mit dem Ingenieur- und Architekten-Verein erlassene Einladung, trat eine grössere öffentliche Versammlung zusammen, aus welcher dann ein mit den weitern Schritten beauftragtes Initiativ-Comité hervorging.

Bei Gelegenheit der Rechnungspassation ergab sich ein nicht unbeträchtlicher Rückgang des Gesellschaftsvermögens, veranlasst durch die ungewöhnlich reichliche Ausstattung der Mittheilungen mit artistischen Beilagen, für welche die Gesellschaftskasse in Zukunft nicht mehr in diesem Grade belastet werden darf; dagegen wurden in Form eines Zusatzartikels zu § 20 der Statuten beschlossen, es können in den Mittheilungen, so weit thunlich, auch Originalarbeiten von Nichtmitgliedern, welche von einem Mitglied empfohlen und in einer Sitzung vorgelegt werden, durch Beschluss der Gesellschaft Aufnahme finden. In Betreff der Mittheilungen ist zu ergänzen, dass dieselben künftig, statt in 2—3 Heften, wieder wie in früheren Jahren vor 1881 in einem Jahresbande erscheinen sollen.

Der Besuch der Sitzungen war im abgelaufenen Jahre ein ziemlich ungleichmässiger, was wohl hauptsächlich auf die öfteren, unvermeidlichen Kollisionen mit den Sitzungen der zahlreichen anderen Vereine, Concerten u. s. w., wie überhaupt auf die in neuerer Zeit sehr vermehrte In-

Digitized by Google

anspruchnahme der einzelnen Mitglieder und die verschiedensten Interessen und Bestrebungen zurückzuführen ist. Die Zahl der anwesenden Mitglieder betrug im Mittel 20; eine etwas regelmässigere und allgemeinere Betheiligung wäre im Interesse Aller sehr erwünscht. Es kann mit Befriedigung konstatirt werden, dass die Theilnahme an den auf die Vorträge folgenden Diskussionen fast immer eine lebhafte und anregende war.

Neue Aufnahmen haben in diesem Jahre 3 stattgefunden, dagegen 1 Austritt; 1 Aktivmitglied wurde wegen Abreise auf die Liste der korrespondirenden Mitglieder gesetzt. Gestorben sind 3 Aktiv- und 2 korrespondirende Mitglieder. Das auf 30. April 1886 berichtigte Verzeichniss zeigt 158 Aktiv- und 32 korrespondirende Mitglieder.

Ich schliesse meine kurze Berichterstattung mit dem aufrichtigen Dank für die wirksame Unterstützung, die Sie mir in Ausführung der Präsidialgeschäfte zu Theil werden liessen und mit den wärmsten Wünschen für die fernere gedeihliche Entwicklung unserer Gesellschaft.

Bern, 30. April 1886.

L. Fischer, Prof.

Digitized by Google

Sitzungsberichte.

767. Sitzung vom 9. Januar 1886.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Präsident: Prof. L. Fischer; Sekretär: Steck, anwesend 29 Mitglieder und Gäste.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Herr August Fueter, Drechsler, zeigt seinen Austritt aus der Gesellschaft an.

3. Der Präsident theilt mit, dass vom Sohn unseres langjährigen Sekretärs Dr. Henzi, Herrn Ingenieur Henzi, der naturforschenden Gesellschaft eine grosse Kollektion Photographien von Mitgliedern der Gesellschaft, die Herr Dr. Henzi zu sammeln sich bemüht hatte, zum Geschenk angeboten werden.

Diese Schenkung wird von der Gesellschaft freudig angenommen und der Sekretär beauftragt, die nöthigen Schritte zur Uebernahme des Geschenkes zu thun.

4. Der Präsident schlägt vor, die Mittheilungen unserer Gesellschaft nicht mehr in einzelnen Heften, sondern in *einem* Jahresbande herauszugeben. Diese Massregel wird bedingt durch den bedeutenden Rückgang im Stande unserer Finanzen, der dadurch etwas kompensirt werden kann.

Der Vorschlag wird einstimmig angenommen.

5. Herr Dr. Edm. v. Fellenberg spricht über geologische Verhältnisse im untern Puschlav. Der Vortrag erscheint in den Mittheilungen (s. Jahrg. 1885, Heft III, p. 164) und wird von einigen Zeichnungen begleitet sein, die wir dem Vortragenden zu verdanken haben.

Digitized by Google

An der darauf folgenden Diskussion betheiligten sich die Herren Prof. Baltzer, Ingenieur Held, Forstinspektor Coaz und der Vortragende.

6. Herr Prof. Dr. Kronecker referirt über die Arbeit des Herrn Dr. Guglielminetti über Quecksilber- und Bleivergiftungen.

Die Gesellschaft beschliesst die Aufnahme derselben in die Mittheilungen. An der darauffolgenden Diskussion bethätigen sich Prof. A. Valentin, Dr. Vinassa und der Referent.

7. Zu Rechnungsrevisoren werden ernannt die Herren Rudolf von Fellenberg und Oberst Gressy.

768. Sitzung vom 23. Januar 1886.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Präsident: Prof. L. Fischer; Sekretär: Steck, anwesend 36 Mitglieder und Gäste.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Der Präsident theilt der Gesellschaft mit, dass unser früheres Aktiv-, nunmehr korrespondirendes Mitglied Herr Prof. Dr. Luchsinger laut Mittheilung des Intelligenzblattes vom 22. Januar 1886 in Meran gestorben sei. Er bittet, dem Verstorbenen, der 1881—82 Präsident unserer Gesellschaft war, in freundlichem Andenken zu behalten.

3. Der Präsident legt eine Einladung zur Theilnahme am Jubiläum des naturwissenschaftlichen Vereins zu Kassel und eine Anzahl Probenummern der neuen naturwissenschaftlichen Rundschau vor.

4. Derselbe schlägt vor, dem Vorstande die Art der Aufstellung resp. Aufbewahrung der von Herrn Dr. Henzi gesammelten, von dessen Sohn geschenkten, zur Besichtigung vorliegenden Photographien von Mitgliedern unserer

Digitized by Google

Gesellschaft, zu überlassen und dem Schenker ein Dankschreiben zuzustellen.

5. Herr Rothen, Adjunkt der Telegrapheninspektion, spricht über elektrische Uhren. Der Vortragende wies einleitend nach, dass die Anwendung der Elektrizität auf die Zeitbestimmung insofern gerechtfertigt ist, als das Bedürfniss nach genauer Zeitangabe immer allgemeiner wird. Durch elektrische Uhren in möglichst guter Ausführung lässt sich in der That eine Uebereinstimmung mit der wahren bürgerlichen Zeit bis auf 1 Sek. erreichen.

Die Technik hat freilich seit den ersten Versuchen bis zur Gegenwart viele Wandlungen durchlaufen und die Einrichtungen von heute gestatten kaum Vergleiche mit ehemals, sowohl in Bezug auf Konstruktion als Leistungen.

Um dies darzuthun wurden zwei elektrische Uhren vorgezeigt und erklärt, eine alten Systems (wie sie im Bundesrathhause jetzt noch thätig sind) und eine neuesten Systems von Hipp in Neuchâtel. Die Vortheile, welche letztere Uhr vor ersterer bietet, sind namentlich folgende:

1. Der Anker hat keine der Anziehung entgegenwirkende Feder, bewegt sich also bei viel schwächerem Strom noch mit grosser Sicherheit. Es wurde dies demonstrirt, indem beide Uhren in den gleichen Schliessungsbogen geschaltet waren. Schon bei Hinzufügung eines künstlichen Widerstandes von 70 Ohm versagte die alte Uhr, während das neueste System noch 1000 Ohm fremden Widerstand ohne Gefährde ertrug.

2. Der Anker hat eine ausserordentlich grosse Bewegung (er beschreibt ungefähr einen Winkel von 60°), ist infolge dessen zufälligen Veränderungen der Lage weit weniger ausgesetzt.

3. Die Uhr bedarf zu ihrem Gang der Wechselströme, die atmosphärischen Elektrizitätsentladungen können daher die Zeiger nicht verstellen.

Digitized by Google

Der Vortragende erwähnte ferner die ganz wesentlichen Vervollkommnungen der Normaluhren, welche beberufen sind, jede Minute den Strom an die elektrischen Uhren abzugeben, namentlich die erfolgreiche Unterdrückung der Oxydation der Kontakte, welche dadurch erzielt wird, dass man dem Extrastrom einen neuen Weg öffnet ehe der Kontakt unterbrochen wird.

Die gegenwärtige Technik der elektrischen Uhren gipfelt wohl im astronomischen Pendel, das zu einer solchen Vollkommenheit gebracht wurde, dass nach 70 Millionen Stromschlüssen keine Spur von Verbrennung an den Kontakten bemerkt werden konnte und dass die tägliche Variation auf 0,05 Sek. zurückging.

Zum Schluss wurde noch eine von Herrn Jacot-Burmann in Biel erfundene Taschenuhr vorgezeigt, welche auf einen kleinen elektrischen Apparat gestellt, zu gewünschter Zeit einen Wecker in Bewegung setzt.

6. Herr Forstinspektor Coaz spricht über erste Pflanzenansiedlung auf von Gletschern verlassenem Boden. (Der Vortrag erscheint in den Abhandlungen.)

An der darauffolgenden Diskussion betheiligen sich Prof. Fischer und der Vortragende.

7. Herr Prof. Theophil Studer legt ein Vogelbuch vor; das Verzeichniss der in demselben abgebildeten Vögel, sowie nähere Angaben über den muthmasslichen Verfasser werden in den Abhandlungen erscheinen.

769. Sitzung vom 13. Februar 1886.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Präsident: Prof. L. Fischer; Sekretär: Steck, anwesend 22 Mitglieder und 2 Gäste.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Der Präsident gibt der Gesellschaft Kenntniss von

Digitized by Google

einem Circular, in welchem ein Genfer Comité zu finanzieller Unterstützung der Errichtung eines Denkmals von Horace-Bénédicte de Saussure auffordert.

3. Herr Rud. von Fellenberg erstattet Bericht über die Bibliothekrechnung des Herrn J. R. Koch und empfiehlt dieselbe zur Passation unter bester Verdankung an den Rechnungsgeber.

4. Ebenderselbe berichtet im Auftrage der Rechnungsrevisoren über die Rechnung der bernischen naturforschenden Gesellschaft.

Nach derselben betrugen im Jahre 1885 die

Einnahmen	Fr.	3408. 11
Ausgaben	„	2700. 83

Das Vermögen der naturforschenden Gesellschaft betrug pro Ende 1884 . . . . . Fr. 1892. 61
und dasjenige pro Ende 1885 . . . „ 707. 28

Es ergibt sich somit eine Vermögensverminderung von . . . . . Fr. 1185. 33

Die Rechnungsrevisoren R. v. Fellenberg und Oberst Gressy betonen, dass die Gesellschaft in solcher Weise nicht weiterfahren darf. Dieser Rückgang im Stande unserer Finanzen rührt her von der Beigabe einer grössern Zahl lithographirter Tafeln in den letzten Heften unserer Mittheilungen. Da von einer Erhöhung des Mitgliederbeitrages abgesehen werden muss, ist die äusserste Sparsamkeit in Herausgabe unserer Mittheilungen anzustreben und in Bezug auf Erscheinungsweise streng nach dem früher gefassten Beschlusse (vom 9. Januar 1886) zu verfahren. Auch die Zahl der Tafeln muss, soweit sie auf Kosten der Gesellschaft erscheinen, für die nächste Zeit ordentlich reduzirt werden.

Im Uebrigen wird auch diese Rechnung zur Passation empfohlen und dem Rechnungsgeber, Herrn Kassier Bernh. Studer, Sohn, bestens verdankt.

Digitized by Google

5. Herr Prof. Theophil Studer spricht über Bau und System der achtstrahligen Korallen. Der Vortragende erläutert zuerst den Bau der Alcyonarien und den Modus ihrer Stockbildung. Die einfachsten Formen, wie Haimea und andere sind einzellebend, bei Clavularia tritt Coloniebildung durch Stolonen auf, einer weiteren Entwicklung entspricht die Bildung eines von Endodermkanälen durchzogenen Cœnenchyms. Dasselbe ist bei niederen Formen flach ausgebreitet, erhebt sich dann zu lappigen Stöcken bei den Alcyoniden und überzieht bei den Gorgoniden eine hornige, kalkige oder aus mit Hornsubstanz verklebten Spicula gebildete Axe, die mannigfach verzweigt sein kann. Als die höchsten Formen sind diejenigen zu betrachten, bei denen ein reich verzweigter Stamm von einem dünnen Parenchym überzogen ist, auf dem die Polypen in Spiralen angeordnet sind. Es ist dieses die vortheilhafteste Anordnung, wodurch die Nahrung sich am besten auf alle Individuen vertheilt. Bei den die grössten Meerestiefen bewohnenden, axentragenden Arten hat sich eine Anpassung an die eigenthümlichen Tiefenverhältnisse, in denen die Nahrung von oben in die Tiefe sinkt, entwickelt. Hier ist der Stamm der Koralle kriechend geworden und die Polypen sind bilateral symmetrisch vertheilt oder einreihig auf einer Seite des Stammes angeordnet. Eine andere aufsteigende Entwicklung des Baues lässt sich an den einzelnen Polypen verfolgen. Im einfachsten Falle werden im Ruhezustande des Polypen die Tentakel einfach über der Mundscheibe zusammengefaltet. Bei höherer Entwicklung faltet sich der Polyp zusammen und birgt sich in seinem, durch zahlreiche Spicula erhärteten Basaltheil, dem sog. Kelch und endlich, wie bei Corallium rubrum, werden zugleich die Tentakel nach innen umgestülpt. Betreffs der Entwicklung der Horn- oder Kalkaxe wird

Digitized by Google

im Gegensatz zu der von v. Koch wieder aufgenommen Theorie Milne-Edwards', wonach die Axe auf einen ect dermalen Ursprung zurückgeführt wird, dieselbe als ei mesodermale Bildung beansprucht. Sie beruht auf d mesodermalen Ausfüllung der Verdauungshöhle ein Stammpolypen. An primitiver gebauten Korallenstöck z. B. bei Primnoiden erkennt man noch die 8 Leibe fächer, die bei andern zu den Längskanälen geword sind und sich an die centrale Axe anlehnen. Das ve v. Koch entdeckte Axenepithel ist das durch das wuchern Mesoderm emporgestülpte Endoderm. Bei Clavularid und Telesto ist die Höhle des Stammpolypen noch oh Axe, es sind diese als Vorläufer der Gorgoniden zu b trachten. Aus den angegebenen Principien ergibt sic die natürliche Anordnung der Familien der Alcyonar wie folgt:

Alcyonaria.

Ord. I. *Alcyonacea.*

Fam. 1. Haimeidæ.
» 2. Cornularidæ.
» 3. Tubiporidæ.
» 4. Xenidæ.
» 5. Alcyonidæ.
» 6. Nephthyidæ.
» 7. Helioporidæ.

Ord. II. *Pennatulacea.*

Sect. 1. *Pennatulacea.*
» 2. *Spicatæ.*
» 3. *Renilleæ.*
» 4. *Veretilleæ.*
» 5. *Gænduleæ.*

Ord. III. *Gorgonacea.*

Sect. 1. Scleraxonia.

Fam. 1. Briareidæ.
» 2. Suberogorgidæ.
» 3. Melithæidæ.
» 4. Corallidæ.

Sect. 2. *Holaxonia.*

Fam. 1. Dasygorgidæ.
» 2. Isidæ.
» 3. Primnoidæ.
» 4. Muriceidæ.
» 5. Plexauridæ.
» 6. Gorgonidæ.
» 7. Gorgonellidæ,

Alcyonacea.

(Cornularidæ.)

Pennatulacea Scleraxonia Holaxonia.

Digitized by Google

6. Herr Prof. G. Sidler spricht über associrte Punkte in Ellipsen d. h. solche Punkte, deren Normalen vom Mittelpunkte der Ellipse gleichweit abstehen. Diese Punkte spielen eine wichtige Rolle in der Theorie der Ellipsenbogen, deren Differenz rectificirbar ist und geben Anlass zu einer grossen Zahl von interessanten geometrischen Beziehungen. Projicirt man dieses System von Punktenpaaren vom Mittelpunkt der Ellipse aus auf irgend eine Gerade, so erhält man ein involutorisches Punktsystem. Herr Prof. Sidler hat namentlich auch den Ort der Schnittpunkte der Normalen je zweier solcher Punkte untersucht, dieser Ort zerfällt in zwei Curven, von denen jede vom 6. Grade und von der 6. Klasse ist.

7. Herr Prof. Theoph. Studer berichtet über eine werthvolle Sammlung von Thieren aus Anam, welche Herr Emil Schmid, Ingenieur in Saigon, dem naturhistorischen Museum zum Geschenk gemacht hat. Es besteht dieselbe aus Schädeln von Rhinoceros, Hirsch, Muntjak, Reptilien und Insekten. Der Schädel von Rhinoceros gehört dem einhornigen, javanischen Rhinozeros Sundaicus Cuv. und bildet einen sicheren Beleg dafür, dass diese Art ausser auf Java auch auf dem indischen Festlande angetroffen wird. Der Schädel einer Hirschkuh gehört dem seltenen Cervus frontalis Mc Clelland. Unter den Reptilien finden sich grosse Exemplare von Wasserschlangen, so durch Länge und Dicke gleich ausgezeichnete Stücke von Homalopsis buccata, Hypsirhina enhydris. Einige seltene Agamen, unter Anderem Calotes mystaceus Dum et Bibr. füllen noch wesentliche Lücken der Sammlung. Von Insekten sind besonders Coleopteren und Lepidopteren reich vertreten.

Digitized by Google

770. Sitzung vom 6. März 1886.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Präsident: Prof. L. Fischer; Sekretär: Steck, anwesend 16 Mitglieder.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und nach Anbringung einer kleinen Ergänzung genehmigt.

2. Der Präsident gibt der Gesellschaft Kenntniss von einem von 32 Gelehrten Europa's unterzeichneten Aufruf zur Errichtung eines Denkmals für Oswald Heer. Der Vorstand schlägt der Gesellschaft vor, sich in der Weise zu betheiligen, dass von den in der Stadt wohnenden Mitgliedern, die sich an einer solchen Sammlung betheiligen wollen, je ein Franken einzuziehen und der so erhaltene Beitrag aus der Kasse abzurunden sei.

Dieser Antrag wird genehmigt und eine aufgelegte Liste von allen Mitgliedern unterzeichnet.

3. Prof. Dr. Ad. Valentin spricht über lokale Anæsthesie.

An der darauffolgenden Diskussion betheiligen sich die Herren Dr. Schwab, Apotheker Studer, Prof. Fischer, Prof. Trächsel und der Vortragende.

4. Herr Dr. Sam. Schwab verliest einen ersten Abschnitt (Jugendzeit) seiner notices biographiques sur L. Agassiz.

771. Sitzung vom 20. März 1886.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Präsident: Prof. L. Fischer; Sekretär: Steck, anwesend 14 Mitglieder.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Prof. Fischer theilt mit, dass die Sammlung für das Heer-Denkmal 113 Fr. abgeworfen. Es wurde vorge-

Digitized by Google

schlagen, diese Summe durch einen Beitrag aus der Kasse auf 200 Fr. zu erhöhen und die Kosten für Einsammlung ebenfalls der Kasse zu entnehmen. Beide Vorschläge werden einstimmig angenommen.

3. Der Präsident theilt ein Schreiben mit, in welchem die Gesellschaft angefragt wird, ob sie für eine Einladung zu Vorträgen der Herren Favarger und Rothen über elektrische Uhren, gemeinschaftlich mit dem Handel- und Industrieverein und dem Ingenieur- und Architekten-Verein ihren Namen leihen würde. Der Anfrage wird entsprochen.

4. Herr Dr. med. Sam. Schwab gibt die Fortsetzung seiner notices biographiques sur L. Agassiz.

5. Herr Conservator Steck legt die ihm bekannt gewordenen schweizerischen Arten der Gattung Anomala vor, wobei sich auch eine für die Schweiz bisher nicht beobachtete Art, A. aurata befindet. Das einzige weibliche Exemplar stammt aus Grono im Misoxerthal, das ausser genanntem Thier eine neue Geometridenart Hemerophila abruptaria, ein neues Meuropteron, Myrmeleon pantherinus, in eine neue Grabwespe Chalybion femoratum und eine wahrscheinlich auch für die Wissenschaft neue Chrysis dem Vortragenden in zweimaliger Sammeltour geliefert hat.

772. Sitzung vom 2. April 1886.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Präsident: Prof. L. Fischer; Sekretär: Dr. Ed. Fischer, anwesend 15 Mitglieder.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Der Präsident theilt ein Schreiben des Comité für das Heer-Denkmal mit, in welchem der Gesellschaft die übersandte Gabe verdankt wird.

Digitized by Google

3. Wahlen: Der Präsident verliest ein Schreiben des Herrn Vizepräsidenten A. Benteli, welcher eine allfällige Wahl zum Präsidenten ablehnt. Es wird hierauf zum Präsidenten gewählt: Herr Prof. A. Baltzer, zum Vizepräsidenten Herr Apotheker Studer, Vater, Gemeinderath.

Infolge eingereichter Demission des Herrn Th. Steck ist ebenfalls die Stelle des Sekretärs neu zu besetzen; gewählt wird: Dr. Ed. Fischer, P.-D.

4. Herr Rothen referirt über die Angelegenheit der elektrischen Uhren. Infolge der in der letzten Sitzung erwähnten Einladung hat eine zahlreich besuchte Versammlung stattgefunden, welche nach Anhörung der Vorträge beschloss, die Einführung der elektrischen Uhren einem Initiativcomité von 5 Mitgliedern zu übertragen, mit der Befugniss, sich nach Bedürfniss zu ergänzen. Die Wahl der 5 Mitglieder wurde den 3 Präsidenten der einladenden Vereine anheim gestellt.

5. Herr Dr. Schwab liest den Schluss seiner notices biographiques sur L. Agassiz. Anschliessend hieran macht Herr Prof. Th. Studer einige Mittheilungen über die zoologischen Arbeiten und Ansichten von Agassiz.

6. Herr v. Jenner macht Mittheilung über Tödtungsmethoden der Insekten. Noch vor 40—50 Jahren wurden Insekten für Sammlungen auf ganz barbarische Weise getödtet, namentlich grössere Schmetterlinge, wie Sphinx, Atropes, Convolvuli, Ligustri etc., indem dieselben nicht durch Druck mit den Fingern getödtet werden konnten, da dieselben zu arg beschädigt wurden. So erinnert sich der Vortragende, gesehen zu haben, wie man einem Atropos eine glühende Nadel durch die Brust steckte, in der Meinung, dass derselbe nun augenblicklich todt sein werde, er lebte aber an der Nadel noch mehrere Tage, bis er endlich ausgehungert war und starb. Solche Zu-

Digitized by Google

stände könnten nun dem Sammler nicht angenehm sein, desshalb wurde nun eine Reihe Versuche angewendet, die Vortragender in Kürze darlegen will. Zuerst wurden Dämpfe mit kochendem Wasser angewendet, wodurch das Insekt allerdings rasch getödtet, aber auch für die Sammlung unbrauchbar wurde. Es wurden Schwefeldämpfe angewendet in einem Behälter mit durchlöchertem Zwischenboden, in den obern Theil kam das Insekt, in den untern Theil ein brennendes Zündhölzchen, welches mit Schwefel versehen war. Diese Methode war nicht schlecht, jedoch auf Reisen zu umständlich. Man griff zum Chloroform, zum Aether und zum Schwefelkohlenstoff, alles das hatte seine Vor- und Nachtheile, bald wurden die Insekten nass, bald ging die Flüssigkeit aus und war auf der Reise nicht leicht zu bekommen. Endlich, obwohl ungern, griff man zu Giften, zuerst kam Nicotin an die Reihe, das man vermittelst einer kleinen Stahlfeder dem Insekt in die Brust brachte, oft half es, aber oft auch nicht. Aufgelöster Arsenik that gute Dienste, ist jedoch ein zu gefährlicher Nachbar in der Tasche. Es wurde nun eine Reihe Versuche mit Cyankalium gemacht. Zuerst wurde dasselbe am Boden einer Flasche befestigt, die Tödtung ging rasch vor sich, aber je mehr die Flasche gebraucht wurde, desto mehr zersetzte sich das Gift und wurde flüssig, von da an wurde die Flasche unbrauchbar. Man setzte nun das Gift in ein kleines Reagenzgläschen und letzteres in den Kork der Flasche, das Cyankalium wurde da aber auch nass und triefte schliesslich in die Flasche herunter. Diesem Uebelstand wurde dadurch begegnet, dass ein kleines Stückchen Waschschwamm als Verschluss des Reagenzgläschens verwendet wurde, nun war allerdings dem Triefen des aufgelösten Cyankalium abgeholfen, jedoch nach Ver-

Digitized by Google

lauf einiger Wochen wurde der Kork vom Gift durchfressen und unbrauchbar. Endlich kam die Idee, das Gift in einen Gypsguss am Boden der Flasche zu thun, was nun nach einigen kleinen Aenderungen allen Anforderungen entspricht. Die Flasche hält gut ein Jahr und darüber, der Kork wird nicht angegriffen und der Gyps wird nicht nass, zudem ist eine solche Flasche durchaus nicht mehr so sehr gefährlich in der Tasche zu tragen, wie zur Zeit, wo man noch das Gift in Stücken bei sich trug. Diese Flasche hat sich nun in sehr rascher Zeit in allen Ländern, wo Insekten gesammelt werden, eingebürgert und sind von jedem Händler im Katalog als verkäuflich verzeichnet; Niemand ahnt, dass diese Erfindung in unserer Stadt ihre Heimat hat.

An der darauffolgenden Besprechung betheiligen sich die Herren Prof. Th. Studer, Dr. S. Schwab, R. v. Fellenberg und der Vortragende.

773. Sitzung vom 22. Mai 1886.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Präsident: Herr Apotheker Studer, Vater, Vizepräsident; Sekretär: Dr. Ed. Fischer, anwesend 8 Mitglieder und 1 Gast.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Der Vizepräsident verliest ein Schreiben von Herrn Prof. Baltzer, in welchem derselbe die Wahl zum Präsidenten ablehnt; es wird infolge dessen zur Neuwahl geschritten. Gewählt wird Herr Dr. E. von Fellenberg-v. Bonstetten.

3. Der zurücktretende Präsident, Herr Prof. Fischer, verliest den Jahresbericht pro 1885/86. Anschliessend

Digitized by Google

hieran theilt Herr Th. Steck der Gesellschaft das Ableben ihres korrespondirenden Mitgliedes Professor Beez in München mit.

4. Herr Prof. Flesch spricht über:

a) Untersuchungen über die Nervenzellen der peripheren Ganglien.

b) Ueber den Hirnanhang des Hundes.

Herr Prof. Flesch wünscht die beiden Untersuchungen, welche von Schülern seines Instituts ausgeführt wurden, mit einigen Abbildungen in den Mittheilungen zu veröffentlichen. Ein Kostenanschlag betreffs der Abbildungen liegt nicht vor. Die Angelegenheit wird dem Vorstand zur Antragstellung überwiesen.

774. Sitzung vom 5. Juni 1886.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Präsident: Herr Dr. E. v. Fellenberg; Sekretär: Dr. Ed. Fischer, anwesend 22 Mitglieder.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Auf Antrag des Vorstandes wird von der Gesellschaft für die Ausführung der Abbildung zu der von Herrn Prof. Flesch in letzter Sitzung vorgelegten Untersuchung ein Kredit von Fr. 70 bewilligt.

3. Wahl der Delegirten für die Versammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Genf. Gewählt werden die Herren Prof. Th. Studer und Dr. Graf.

Dem Sekretär wird die Befugniss ertheilt, einen Aufruf zur Anmeldung neuer Mitglieder für die schweizerische naturforschende Gesellschaft in den Tagesblättern zu erlassen und die Anmeldungen den Delegirten zu übergeben.

Digitized by Google

4. Herr Fankhauser spricht über die Keimung der Gerste und die Diastase.

An der Diskussion betheiligen sich die Herren Prof. Perrenoud, Prof. Flesch, Prof. Baltzer und der Vortragende.

5. Herr Dr. E. von Fellenberg demonstrirt den Argyrodit, das neue Mineral, in welchem das Germanium entdeckt worden ist.

An der Besprechung hierüber betheiligen sich die Herren Prof. Perrenoud und Vizepräsident, Apotheker Studer.

Ferner legt Herr v. Fellenberg eine Suite der Quarz-Krystalle von der Tour de Duin bei Bex vor. (S. Mittheilungen 1885, p. 99.)

6. Herr Th. Steck legt das Verzeichniss der von Herrn Isenschmid in Sicilien gesammelten Käfer und Wanzen vor. (Erscheint in den Abhandlungen.)

775. Sitzung vom 6. November 1886.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Präsident: Herr Dr. E. v. Fellenberg; Sekretär: Dr. Ed. Fischer, anwesend 20 Mitglieder.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Herr Dr. J. H. Graf spricht über die Geschichte der bernischen naturforschenden Gesellschaft von ihrer Gründung am 18. Dezember 1786 bis zum Jahre 1886 (erscheint in den Abhandlungen), und stellt im Anschluss hieran den Antrag, es möchte der Vorstand damit beauftragt werden, die einleitenden Schritte zu thun zur Begehung einer Feier des 100jährigen Bestandes der Gesellschaft.

Digitized by Google

Der Präsident, Herr Dr. E. v. Fellenberg, stimmt diesem Antrage bei, welchen er in folgender Weise formulirt und erweitert:

a) Es möge die Gesellschaft den Vorstand mit den Vorarbeiten für die Feier betrauen und Herrn Vizepräsidenten Gemeinderath Studer, als eines der ältesten Mitglieder der Gesellschaft, zum Festpräsidenten erwählen.

b) Es sei dem Vorstande die Kompetenz zu ertheilen sich für diesen Anlass nach Gutfinden zu verstärken. In der nächsten Sitzung solle dann über die gethanen Schritte referirt werden.

Herr Dr. Dutoit unterstützt den Antrag und drückt den Wunsch aus, es möchte bei diesem Anlasse an Herrn Prof. Bernh. Studer ein Schreiben oder eine Abordnung gerichtet werden, um ihm die Grüsse der Gesellschaft darzubringen.

Die Gesellschaft erklärt sich mit den obigen Anträgen einverstanden.

3. Herr Prof. Flesch stellt folgenden Antrag:

„Die naturforschende Gesellschaft beauftragt das Präsidium, sich mit der Musikgesellschaft in Verbindung zu setzen, um dieselbe zur Mittheilung der Concerttage und eventueller Verlegung derselben zu veranlassen, so dass es möglich wird, die Sitzungen regelmässig an den nicht von Concerten besetzten Samstagen zu halten."

Der Präsident erklärt, man werde sich bestreben, so weit möglich diese Kollisionen mit den Concerten zu vermeiden.

4. Herr Prof. M. Flesch legt der Gesellschaft die Resultate folgender Untersuchungen vor:

Digitized by Google

a) Beiträge zur vergleichenden Histologie der Hirnrinde des Menschen und einiger Säugethiere, mit Rücksicht auf die Frage der Lokalisation der Gehirnfunktionen. (Erscheint nach Beschluss der Gesellschaft mit einer kolorirten Tafel noch in diesem Jahre in den Abhandlungen.)

An der Besprechung betheiligt sich Herr Dr. Dutoit.

b) Beiträge zur Physiologie und Mikrochemie der Nervenzellen. (Zwei Abhandlungen; erscheinen nächstes Jahr in den Mittheilungen.)

5. Der Präsident spricht sich dahin aus, es solle für die 100jährige Stiftungsfeier die Kasse nicht in Anspruch genommen werden, sondern die Mittel seien durch Subskription oder Kopfsteuer aufzubringen.

776. Sitzung vom 19. November 1886.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Präsident: Herr Gemeinderath Studer, Vizepräsident: Sekretär: Dr. Ed. Fischer, Anwesend 18 Mitglieder und 2 Gäste.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Der Sekretär erstattet Bericht über die Vorarbeiten des Vorstandes und Festcomité für die Feier des 100-jährigen Jubiläums der Gesellschaft.

3. Der Präsident legt der Gesellschaft den Bericht des Initiativcomité für elektrische Uhren in Bern vor. (S. Protokoll über die Sitzung vom 3. April.)

Herr Rothen bespricht denselben etwas eingehender und äussert unter Anderem wegen der zu hohen Preise einige Zweifel über die Einführung. Die Stellung der

Digitized by Google

naturforschenden Gesellschaft zu der ganzen Angelegenheit ist nur die einer moralischen — nicht einer finanziellen — Unterstützung.

4. Herr Prof. Th. Studer berichtet über Embryonalformen einiger antarctischer Vögel, Chionis, Procellariden und Pinguin. Von der Chionis minor aus Kerguelensland liegt ein Nestjunges vor vom Tage des Ausschlüpfens. Dasselbe ist mit einem graubraunen Dunenkleide bedeckt, das aus Pinseldunen besteht. Die Farbe des Kleides, sowie die Form der Dunen erinnert an die Nestjungen von Möven. Die Schnabelscheide ist entwickelt und besteht aus einer dorsalen und zwei seitlichen Platten, welche später sämmtlich untereinander verschmelzen, die dorsale Platte liegt noch vollkommen auf dem Schnabelrücken auf, ohne darüber ein Gewölbe zu bilden. Das Verhältniss erinnert an das der westlichen Art Chionis alba, welche somit wohl die ältere Form repräsentirt.

Bei sämmtlichen Procellariden, welche untersucht wurden, Halodroma, Aestrelata, Thalassidroma, Prion, haben schon bei sehr jungen Embryonalstadien die Nasenlöcher ihre Lage auf dem Rücken des Schnabels. Die ganze Basis des Oberschnabels ist von einer weichen Wachshaut umgeben, welche die Nasenlöcher umgibt und, später verhornend, die charakteristischen Röhren um die Nasenöffnungen bildet. Später verhornt diese Wachshaut, ihre frühere Begrenzung wird noch durch die beim erwachsenen Vogel charakteristischen Schnabelfurchen angedeutet. Die Eigenthümlichkeiten der Gattung sprechen sich schon in sehr frühen Embryonalstadien aus. So entwickeln die Embryonen von Halodroma und Thalassidroma keine Hinterzehe. Beim Pinguin dauert die Brütezeit 30—34 Tage. Beim Embryo zeigt die vordere Extremität schon mit der Gliederung die eigenthümliche abgeplattete Gestalt

Digitized by Google

des Erwachsenen. Der Daumen entwickelt sich in der ersten Anlage schwach, ist aber noch in ziemlich vorgerücktem Stadium, wo schon die Verknöcherung anfängt, getrennt. Er besteht immer nur aus einem Gliede. Die beiden anderen Finger bestehen lange aus Metacarpus und zwei Phalangen, später verschmelzen die Phalangen des dritten Fingers. Am Fusse bleiben die Tarsalknorpel lange Zeit selbständig, in der ersten Reihe sind deutlich Tibiale und Fibulare, in der zweiten vier Carpalia zu unterscheiden. Später verschmelzen in der distalen Reihe je zwei dieser Knorpel und endlich treten diese zusammen und verbinden sich mit den proximalen Enden der Metatarsalia. Beim Pinguin behält der Fuss lange Zeit ein primitives Verhalten, während der Flügel frühe eine Differenzirung zeigt.

An der Diskussion beiheiligen sich Herr Prof. Flesch und der Vortragende. Ersterer möchte die Pinguine als eine Rückbildung aus höhern Vogelformen ansehen.

5. Herr Prof. Studer wies einen menschlichen Schädel vor, welcher mit einigen Extremitätenknochen und Becken in der Culturschicht des Pfahlbaues von Sutz am Bielersee gefunden wurde. Die Knochenreste gehörten einem Weibe an. Der Schädel ist ausgesprochen brachycephal und zeigt alle Eigenthümlichkeiten der Schädel aus der älteren Steinzeit der Pfahlbauten, wie sie schon früher dargelegt wurden. Die Knochen zeigen grosse Schlankheit und Festigkeit des Baues mit scharf ausgeprägten Muskelleisten. Die vorhandenen Tibien sind platycnem wie auch für die von Moosseedorf, Sutz und Lüscherz konstatirt werden konnte. Es zeigt sich durch diesen Fund, dass die brachycephale Rasse noch zur Zeit der Einführung des Kupfers sich vorfand, neben dieser tritt

Digitized by Google

aber in dieser Zeit, wie Funde von derselben Station und Vinelz gezeigt haben, eine dolichocephale Rasse auf.

777. Sitzung vom 4. Dezember 1886.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Präsident: Herr Gemeinderath Studer, Vizepräsident; Sekretär: Dr. Ed. Fischer, anwesend 16 Mitglieder.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Die Herren Dr. Hans Balmer und Dr. Kaufmann, Lehrer in der Grünau, werden in die Gesellschaft aufgenommen.

3. Der Sekretär erstattet Bericht über die Vorarbeiten des Comité für das 100jährige Jubiläum der Gesellschaft.

Die Gesellschaft bewilligt einen Beitrag aus der Kasse an die Auslagen für die Festschrift für den Fall, dass die Festkasse dazu nicht ausreicht.

Das Festcomité legt eine Liste von 35 Personen vor, an die bei Gelegenheit des Jubiläums Aufforderungen zum Eintritt in die Gesellschaft gerichtet werden sollen. Die Gesellschaft beschliesst jedoch von derartigen *persönlichen* Einladungen abzusehen.

4. Herr Dr. Ed. Fischer demonstrirt einige Pilzformen aus der Gruppe der Gastromyceten und bespricht insbesondere die Entwicklung der Fruchtkörper bei Lycogalopsis Solmsii, den Ausschleuderungsmechanismus und die Keimungsverhältnisse von Sphærobolus und den Insektenbesuch bei Ithyphallus impudicus.

An der Besprechung hierüber betheiligt sich Herr Prof. Fischer.

5. Herr Apotheker B. Studer, jun. legt ein mykologisches Werk aus dem vorigen Jahrhundert vor: Bulliard:

Digitized by Google

les champignons de la France. Als Curiosa werden aus der Einleitung mitgetheilt: 1. Die Entdeckung einer viviparen Pflanze, indem der Autor in Folge mangelhafter optischer Hülfsmittel die Sporen von Tuber brumale für jugendliche Exemplare ansieht. 2. Ein schönes Beispiel der Fürsorge der Natur zu Gunsten des Menschen, indem der Autor annimmt, die grosse Vorliebe, mit welcher die Fliegen den Sporenschleim von Phallus impudicus verzehren, habe den Zweck, der allzu grossen Vermehrung dieses höchst übelriechenden Pilzes Einhalt zu thun, weil sonst in kurzer Zeit die Atmosphäre für Menschen und Thiere unerträglich würde.

An der Besprechung betheiligt sich Herr Professor Fischer.

Digitized by Google

Abhandlungen.

Digitized by Google

Digitized by Google

J. Coaz.

Erste Ansiedelung phanerog. Pflanzen auf von Gletschern verlassenem Boden.

Vorgetragen in der Sitzung vom 23. Januar 1886.

Es ist Ihnen, meine Herren, bekannt, dass die Gletscher der Schweiz (wie übrigens in ganz Europa, Asien etc.) seit 4—5 Jahrzehnten beständig zurücktreten, d. h. es ist ihr Abschmelzen an ihren Rändern und namentlich an der untersten Gletscherzunge grösser als ihr Vorstoss. Die Bodenfläche, die dadurch blossgelegt wird, ist grösser oder kleiner, je nach der Configuration und Lage der betreffenden Gegend und der Mächtigkeit der Eismassen des Gletschers.

Wie die Pflanzenwelt auf dem Gletscherkörper selbst sich anzusiedeln sucht, — was ihr auf den Moränen, die demselben aufliegen, ja in einigen Algen selbst im Schnee und Firn hie und da gelingt, — so sucht sie auch vom Boden, den der Gletscher verlassen, sofort Besitz zu nehmen.

Es geschieht dies hauptsächlich durch Vermittlung der Winde und der Gewässer, welche Sämereien, — letztere auch Pflanzentheile — herbeiführen, die z. Th. anschlagen und als die ersten Pioniere auf diesem noch vegetationslosen Boden zu betrachten sind.

Digitized by Google

Es könnte indess die Frage aufgeworfen werden, ob dieser Boden, der vor einer meist nicht mehr bestimmbaren Anzahl von Jahren in Folge geschichtlich erwiesener bedeutender Oscillationen der Gletscherzungen schon ein Mal bloss gelegen, von dieser Zeit her nicht noch keimfähige Sämereien in sich berge. Nun gibt es allerdings Sämereien, die so vorzüglich eingekapselt sind, dass sie bei einer Temperatur des Gletschergrundes nahe dem Nullpunkte sich während einer Periode von selbst einem Jahrhundert hätten keimfähig erhalten können. Dessenungeachtet ist das Vorhandensein solcher Samen im blossgelegten Gletscherboden nicht wahrscheinlich, weil das Material fast ausschliesslich aus Moränenschutt besteht, der von den Gletscherbächen während langer Zeit fortbewegt und durchwaschen wurde, so dass die leichten Sämchen längst zerrieben oder vom Wasser weggespült sein müssten. Zudem müssten dieselben gerade in diejenige Bodentiefe und Oertlichkeit gelangt sein, wo die nöthigen Bedingungen zur Keimung vorhanden sind. Es ist somit eine Pflanzen-Ansiedelung auf diesem Wege nicht anzunehmen, daher denn die aufgeworfene Frage nur theoretisches Interesse hat.

Es lag mir nun daran, zu wissen, welche Pflanzen sich auf blossgelegtem Gletscherboden zunächst ansiedeln und wie sich letzterer allmählig mit Vegetation bekleide, wobei ich zunächst nur die phaneroganischen Pflanzen in's Auge fasste.

Der erste Anlass zu einer solchen Ermittlung bot mir eine Reise in's Oberwallis, wo ich den 30. Juli 1883 mit den Botanikern Jaccard und Morel, Lehrer in Aigle, zusammentraf und die mir bereitwilligst behülflich waren, ein Verzeichniss der Flora des seit 1874 vom Rhonegletscher bei Gletsch verlassenen Bodens aufzunehmen.

Digitized by Google

Da seit 1874 die Grenze der Gletscherzunge von den mit den Aufnahmen am Rhonegletscher behufs dessen Studiums beauftragten Ingenieuren jährlich im Monat September mit schwarzangestrichenen Steinen bezeichnet wurde, so sind die Flächen die der Gletscher während der einzelnen Jahre verlassen hat, durch je zwei schwarze Kurven begrenzt. Diese Jahresgürtel kamen uns zu unserer Aufnahme sehr zu Statten. Wir ermittelten die Pflanzen jedes einzelnen Gürtels und konnten dann auch den Zeitraum genau festsetzen, während welchem sie sich angesiedelt.

Folgendes ist das aufgenommene Verzeichniss der Pflanzenarten:

I. Gürtel 1874/75. 88,000 m².

Cardamine alpina Willd.
Arabis alpina L.
Silene inflata Smith.
» acaulis L.
Sagina Linnæi Presl.
Arenaria ciliata L.
Cerastium trigynum Vill.
Trifolium pallescens Schreber.
» badium Schreb.
Lotus corniculatus L.
Epilobium alpinum L.
Sedum sexangulare L.
» repens Schleich.
Saxifraga aspera L.
» aizoides L.
» stellaris L.
Petasites niveus Baumg.
Salidago Virga aurea L.
Gnaphalium sylvaticum L.
» supinum L.
Achillea moschata Wulfen.
Chrysanthemum alpinum L.
Campanula Scheuchzeri Vill.
» thrysoidea L.
Oxyria digyna Campdera.
Salix retusa L.
Alnus viridis Dec.
Carex stellulata Good.
» brunescens Poir.
» frigida All.
Phleum alpinum L.
Agrostis alpina Scopol.
» rupestris All.
Aira cæspitosa L.
Poa laxa Haenke.
» alpina L.
» nemoralis L.
Festuca violacea Gaud.
Nardus stricta L.

II. Gürtel 1875/76, 26,200 m²

Arenaria ciliata L.
Cerastium trigynum Vill.
» uniflorum Murith.
Trifolium pallescens Schreb.
» badium Schreb.
Lotus corniculatus L.
Alchemilla vulgaris L.
Epilobium Fleicheri Hochstetter.

Digitized by Google

Sedum atratum L.
Saxifraga aspera L.
» aizoides L.
» stellaris L.
Petasites niveus Baumg.
Gnaphalium supinum L.
Achillea moschata Wulfen.
Campanula pusilla Haenk.
» rotundifolia L.
Veronica saxatilis Jacq.
» alpina L.
Rumex Acetosa L.
Oxyria digyna Campdera.
Polyganum viviparum L.
Salix purpurea L.
» helvetica Vill.
Alnus viridis Dec.
Juncus Jacquini L.
Luzula multiflora Lejeun.
Carex frigida All.
» sempervirens Vill.
Anthoxantum odoratum L.
Agrostis alba L.
» vulgaris Withering.
» rupestris All.
Aira cæspitosa L.
Poa alpina L.
» nemaralis L.
Festuca violacea Gand.

III. Gürtel 1876/77, 36,600 m².

Cardamine resedifolia L.
Arabis alpina L.
Silene rupestris L.
» acaulis L.
Sagina Linnæi Presl.
Cerastium arvense L.
Epilobium Fleischeri Hochst.
» alpinum L.
Saxifraga bryoides L.
» aizoides L.
Tussilago Farfara L.
Petasites niveus Baumg.
Achillea mocschata Wulfen.
» nana L.
Leontodon pyrenaicus Gouan.
Hieracium intybaceum Wulf.
Rumex scutatus L.
Oxyria digyna Campdera.
Alnus viridis Dec.
Agrostis alba L.
Aira cæspitosa L.
Poa nemoralis L.

IV. Gürtel 1877/78, 16.800 m².

Silene rupestris L.
Sagina Linnæi Presl.
Trifolium badium Schreber.
Epilobium Fleischeri Hochst.
Saxifraga bryoides L.
» aizoides L.
Tussilago Farfara L.
Chrysanthemum alpinum L.
Achillea moschata Wulfen.
Oxyria digyna Campdera.
Aira flexuosa L.
Poa nemoralis L.

V. Gürtel 1878/79, 27,900 m².

Sagina Linnæi Presl.
Epilobium Fleischeri Hochst.
» alpinum L.
Saxifraga aspera L.
» aizoides L.
Androsace glacialis Happe.
Rumex Acetosella L.
Oxyria digyna Campdera.
Festuca violacea Gand.

VI. Gürtel 1879/80, 40,800 m².

Sagina Linnæi Presl.
Epilobium Fleischeri Hochst.
Saxifraga aizoides L.
Tussilago Farfara L.
Achillea moschata Wulfen.
Oxyria digyna Campdera.

Digitized by Google

Agrostis vulgaris Withering.
» rupestris All.
Poa nemoralis L.

VII. Gürtel 1880/81, 23,200 m².

Epilobium Fleischeri Hochst.
Saxifraga aspera L.
» aizoides L.
Tussilago Farfara L.
Oxyria digyna Campdera.
Agrostis vulgaris Withering.
Poa nemoralis L.

VIII. Gürtel 1881/83, 25,500 m².

Saxifraga aizoides L.

Aus obigem Verzeichniss, dem die Flächen der Jahresgürtel nach Angabe des eidgen. topographischen Bureau beigesetzt sind, ergibt sich folgende Zusammenstellung:

1.	Gürtel	1874/75	mit	38,000 m²	39	Arten,	die	sich	in	9—10	J. angesiedelt
2.	„	1875/76	„	26,200 „	37	„	„	„	„	8—9	„ „
3.	„	1876/77	„	36,600 „	23	„	„	„	„	7—8	„ „
4.	„	1877/78	„	16,800 „	12	„	„	„	„	6—7	„ „
5.	„	1878/79	„	27,900 „	9	„	„	„	„	5—6	„ „
6.	„	1879/80	„	40,800 „	9	„	„	„	„	4—5	„ „
7.	„	1880/81	„	23,200 „	7	„	„	„	„	3—4	„ „
8.—10.	„	1881/83	„	46,900 „	1	„	„	„	„	1—3	„ „

Der damals 10te und letzte Gürtel war im Jahre 1883 noch nicht vollständig gebildet.

Bei einem durchschnittlichen Flächenmaass von 27,278 m² würden die verschiedenen Gürtel ungefähr folgende Artenzahlen besitzen:

1.	Gürtel	28	Arten,
2.	„	39	„
3.	„	16	„
4.	„	20	„
5.	„	9	„
6.	„	6	„
7.	„	8	„

Auf dem 8. und 9., die mit dem damals noch nicht vollendeten 10. Gürtel eine Fläche von 46,900 m² einnahmen, würde nicht einmal eine Pflanze fallen.

Digitized by Google

Sämmtliche vorgefundenen Pflanzen vertheilen sich auf 18 Familien (Ordnung nach Decandolle) mit 38 Gattungen und 70 Arten. Nach der Häufigkeit der Arten folgen sich die Familien wie nachsteht:

1. Gramineen	mit	7	Gattungen	und	14 Arten.
2. Compositen	„	8	„	„	10 „
3. Alsineen	„	3	„	„	5 „
4. Polygoneen	„	3	„	„	5 „
5. Saxifrageen	„	1	„	„	4 „
6. Campanulaceen	„	1	„	„	4 „
7. Cyperaceen	„	1	„	„	4 „
8. Cruciferen	„	2	„	„	3 „
9. Sileneen	„	1	„	„	3 „
10. Papilionaceen	„	2	„	„	3 „
11. Crassulaceen	„	1	„	„	3 „
12. Salicineen	„	1	„	„	3 „
13. Onagrarien	„	1	„	„	2 „
14. Juncaceen	„	2	„	„	2 „
15. Anthirrhineen	„	1	„	„	2 „
16. Sanquisorbeen	„	1	„	„	1 „
17. Primulaceen	„	1	„	„	1 „
18. Betulineen	„	1	„	„	1 „
		38	Gattungen	und	70 Arten.

Die Gattungen ordnen sich nach ihrem Reichthum an Arten wie folgt:

Agrostis mit	5	Arten.
Saxifraxa, Campanula und Carex mit je .	4	„
Silene, Cerastium, Sedum, Rumex, Salix und Poa mit je	3	„
Cardamine, Trifolium, Epilobium, Gnaphalium, Achyllea und Veronica mit je . . .	2	„
Die übrigen 22 Gattungen mit je . .	1	„

Digitized by Google

Bei anderen als dem Rhonegletscher habe ich auf dem in den letzten ungefähr 4 Jahrzehnte von den Gletschern verlassenen Boden folgende Pflanzen gefunden, doch sind diese Verzeichnisse nicht als vollständig zu betrachten:

1. Ober-Aletschgletscher, 18. Juni 1882.

Silene acaulis L.
Cerastium latifolium L.
Anthyllis Vulneraria L.
Epilobium Fleischeri Hochst.
Myricaria germanica Desv.
Sempervivum montanum L.
Saxifraga bryoides L.
» aizoides L.
Achillea moschata Wulf.
Chrysanthemum alpinum L.
Rhododendron ferrugineum L.
Linaria alpina Mill.
Primula latifolia Lapeyrouse.
Salix retusa L.
» serpyllifolia Scap.
» purpurea L.
» arbuscula L.
» helvetica Vill.
» glauca L.
» nigricans Fries.
» grandifolia Sering.
Populus tremula L.
Betula alba L.
Juniperus nana Willd.
Abies excelsa Dec.
Larix europæa Dec.

2. Feregletscher, 28. Aug. 1881.

Silene rupestris L.
Alsine verna Bartling.
Cerastium alpinum L.
Trifolium pratense L.
Geum reptans L.
Epilobium Fleischeri Hochst.
Sempervivum montanum L.
Saxifraga Aizoon Jacq.
» bryoides L.
Erigeron alpinus L.
Artemisia mutellina Vill.
Aronicum glaciale Rchb.
Achillea nana L.
Myosotis alpestris Schmidt.
Salix retusa L.
» cæsia Villars.
» helvetica Vill.
Poa laxa Haenke.

3. Roseg-Gletscher, 26. Aug. 1881.

Biscutella lævigata L.
Alsine verna Bartling.
Epilobium Fleischeri Hochst.
Myricaria germanica Desv.
Erigeron glabratus Hopp.
Achillea moschata Wulfen.
Salix hastata L.
» Arbuscula L.
» helvetica Vill.
Phleum alpinum L.
Poa laxa Haenke.
» minor Gaud.

4. Tiefigletscher, 10. Juli 1881.

Gypsophylla repens L.
Sedum repens Schleich.

Diese letztern Verzeichnisse enthalten im Vergleich mit der Flora des Rhonegletschers 5 neue Familien, näm-

Digitized by Google

lich die Rosaceen, Tamariscineen, Boragineen, Ericineen und Coniferen, 18 neue Gattungen und 29 neue Arten.

Begreiflicherweise gehören die auf genanntem Moränenboden sich angesiedelten Pflanzen den dortigen Gegenden an, in seltenen Fällen wird etwa ein gutgeflügeltes Sämchen bei starkem Winde aus weiterer Ferne herbeigeführt worden sein.

Diejenigen Pflanzen, die sich in sämmtlichen obigen Verzeichnissen am häufigsten aufgeführt finden, können im Allgemeinen als die ansiedelungstüchtigsten der betreffenden Gegend angesehen werden. Damit ist jedoch nicht gesagt, dass sie zugleich diejenigen Pflanzen seien, die einen Boden am raschesten zu überkleiden im Stande seien, denn um letzteres zu können, muss eine Spezies ausdauernd sein und sich rasch vermehren, sei es durch Samen oder durch Wurzeln, Stolonen etc. Ein Kampf um's Dasein ist hier noch nicht vorhanden.

Diejenige Pflanze, die sich am Rhonegletscher am ansiedelungstüchtigsten gezeigt, ist die Saxifraga aizoides, denn sie hat sich in sämmtlichen 8 Jahresgürteln vorgefunden. Sie liebt feuchten, besonders von Wasser berieselten Boden, wie solcher auf Moränen häufig vorkommt.

Durch 7 der 8 Gürtel geht das Epilobium Fleischeri und die Oxyria digyna.

Auf obige folgen in ihrer Häufigkeit des Auftretens: Poa nemoralis, Saxifraga aspera, Achillea moschata, Sagina Linnæi.

Auffallend ist es, dass die Weiden sich erst im zweiten Gürtel (1875/76) und nur in 3 Arten einfinden, während der Aletschgletscher deren 8 besitzt, und doch kommen in dortiger Gegend zahlreiche Weidenarten und verbreitet vor und der Same fliegt sehr weit.

Digitized by Google

Zur Bodenbekleidung und Bildung einer Vegetationsdecke kommt es indess weniger auf den Reichthum an Arten an, als auf die Anzahl der Individuen, gleichviel ob zahlreichen oder nur einzelnen Arten angehörend.

In dieser Hinsicht gebührt den rasenbildenden Gräsern, den Klee- und Weidenarten, in feuchtem Boden den Juncaceen und Cyperaceen der Vorrang.

Der eben erst vom Gletscher verlassene Boden ist der Pflanzen-Ansiedelung nicht günstig, die Vegetation nimmt auf demselben nur langsam Platz. So hat sich, wie eben gesagt, am Rhonegletscher in den Moränen die das Eis innert den letzten $2^1/_2$ Jahren verlassen, erst eine einzige Art eingefunden, die Saxifraga aizoides.

Es ist dies auch sehr begreiflich, denn es fehlt diesen Böden der unentbehrliche organische Bestandtheil, wogegen sie eine Fülle mineralischer Erden besitzen, wozu die Verwitterung der Gebirge das Material geliefert, während der Gletscher es beim Transport thalauswärts verkleinert und zu Sand und Erde zerreibt.

In unsern Kulturländern, wo alte Moränen der Gletscherperiode durch Düngung mit organischen Bestandtheilen gemengt werden, gehören sie im Allgemeinen zu unseren fruchtbarsten Böden.

Uebrigens darf nicht vergessen werden, dass wir es am Rhonegletscher mit einer absoluten Höhe von im Mittel ca. 1772 m zu thun haben, wo der Schnee gewöhnlich ein volles halbes Jahr liegen bleibt, von Lawinen zusammengeführte Schneekegel oft erst im Sommer ganz abschmelzen, die Vegetationszeit somit kurz ist. Vom nahen Gletscher her weht beständig ein kalter oder doch frischer Wind und durch die ihr Bett häufig wechselnden Gletscherbäche wird der Boden oft wieder durchwühlt

Digitized by Google

oder überschüttet, namentlich bei Gewitterrgen, und die kaum erst sich eingestellte Vegetation wieder zerstört.

Da in den letzten Jahren bei einigen Gletschern wieder ein Vorrücken ihrer Enden beobachtet wurde, so ist damit ein baldiger Abschluss der Rücktrittsperiode angedeutet und werden die Gletscher sich alsdann allmählig wieder über das Gebiet ausbreiten, das sie vor Beginn der Periode eingenommen, womit auch die unterdessen sich auf den Moränen eingefundenen Pflanzen-Kolonien nach und nach ihren Untergang finden werden.

Es heisst sich daher mit dem Studium der Ansiedelung der neuesten Moränen mit Pflanzen sputen und ist zu wünschen, dass die Botaniker demselben bei ihren Forschungen im Hochgebirge einige Zeit schenken.

Digitized by Google

Helene Koneff.

Beiträge zur Kenntniss der Nervenzellen in den peripheren Ganglien.

Aus dem anatomischen Institute der Thierarzneischule in Bern.

Vorgelegt in der Sitzung vom 22. Mai 1886 durch Hrn. Prof. Fleisch.

Einleitung.

Die nachfolgenden Mittheilungen enthalten die thatsächlichen Ergebnisse von Untersuchungen, welche an den Spinalganglien und dem Ganglion *Gasseri* verschiedener Thiere vorgenommen wurden. Es sollte die Frage beantwortet werden, ob gewisse Verschiedenheiten in der Form und Struktur, sowie in der Tinktionsfähigkeit der Nervenzellen, die am mikroskopischen Präparate unter den verschiedensten Verhältnissen zur Beobachtung gelangen, Ausdruck einer verschiedenen Beschaffenheit dieser Zellen oder Produkt der Vorbehandlung seien.

Dass nahe zusammenliegende Nervenzellen in den verschiedensten Abschnitten des centralen Nervensystemes ein ungleiches Bild darbieten, ist alt und von vielen Autoren erwähnt und diskutirt. Wir nennen von bezüglichen

Digitized by Google

Arbeiten, indem wir eine genauere Literaturstudie einer späteren Arbeit vorbehalten, die Publikationen von *Mauthner*[1]) und *Stieda*[2]), welche sich mit der Beschaffenheit der Nervenzellen im Rückenmarke des Hechtes befasst und bezüglich der Bedeutung jener Differenzen eine Controverse geführt haben. *Mauthner* wollte die von ihm gefundenen Unterschiede mit physiologischen Unterscheidungen in Zusammenhang bringen. *Stieda* trat ihm entgegen und fand hierbei die Zustimmung *Köllikers*[3]).

Eine ausführliche wichtige Behandlung hat in neuerer Zeit *Ganser*[4]) den besprochenen Verschiedenheiten in seiner Untersuchung des Maulwurfsgehirnes gewidmet. Am Kleinhirn hat *Beevor*[5]) die uns beschäftigende Thatsache berührt. Viele Andere haben dieselbe gesehen, selbst abgebildet, z. B. *Kölliker*[6]), *Flemming*[7]), erwähnen aber der Unterschiede in der Besprechung nicht. Andere berühren einzelne Punkte aus der Reihe charakteristischer

---

[1]) *Mauthner*. Beiträge zur nähern Kenntniss der morphologischen Elemente des Nervensystems (Auszug aus einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung). Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Math. Naturw. Classe, 39. Band, Seite 583.

[2]) *Stieda*. Citirt nach: Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Physiologie im Jahre 1861, Seite 52.

[3]) *Kölliker*. Handbuch der Gewebelehre des Menschen, 5. Auflage, Seite 255.

[4]) *Ganser*. Vergleichend anatomische Studien über das Gehirn des Maulwurfs. Morphologisches Jahrbuch, 7. Band, S. 591.

[5]) *Beevor*. Die Kleinhirnrinde. Archiv für Physiologie, herausgegeben von Du-Bois-Reymond. Jahrgang 1883 (Physiologische Abtheil.), Seite 363.

[6]) *Kölliker*, L. C. Fig. 194, 200.

[7]) *Flemming*, W. Vom Bau der Spinalganglienzellen. Festschrift für Henle, Seite 12—25, Tafel 1, 1882.

Digitized by Google

Differenzen (*Schwalbe*[1]), *Toldt*[2]), beispielsweise *Schwalbe* das Vorkommen grosser und kleiner Zellen im Ganglion Acustici. Eine einheitliche Behandlung der von diesen Autoren erzielten Ergebnisse ist indessen fast unmöglich, weil weder dieselben Methoden seitens derselben angewendet, noch auch kritische Vergleichungen an gleichartig behandelten Theilen des Nervensystemes eines Thieres aus verschiedenen Regionen vorgenommen sind. Aus allerneuester Zeit liegt eine kritische Besprechung über Verschiedenheiten der Struktur- und Tinktionsverhältnisse der Nervenzellen im Rückenmarke von *Kreyssig*[3]) vor; seine Untersuchungen konstatiren das normale Vorkommen der uns beschäftigenden Differenzen. Die von *Kreyssig* gezogenen Schlüsse (er ist geneigt, die Tinktionsunterschiede als Leichenerscheinung aufzufassen) können indessen nicht als endgültige angesehen werden.

Die von uns vorgenommenen Untersuchungen knüpfen an einige Beobachtungen des Hrn. Professor *Flesch*, deren erste Ergebnisse er in kurzen Notizen[4]) publizirt hat, an.

Durch Untersuchungen an frischen Präparaten, sowie

---

[1]) *Schwalbe.* Lehrbuch der Anatomie der Sinnesorgane, 2. Lieferung, erste Hälfte, Seite 329.

[2]) *Toldt.* Lehrbuch der Gewebelehre, Seite 310.

[3]) *Kreyssig.* Ueber die Beschaffenheit des Rückenmarkes bei Kaninchen und Hunden nach Phosphor- und Arsenikvergiftungen nebst Untersuchungen über die normale Struktur desselben. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und klinische Medicin, herausgegeben von *Virchow*, 102. Band, S. 286.

[4]) *Flesch.* Tageblätter der Naturforscher-Versammlungen zu Magdeburg, Seite 196 und Strassburg, Seite 412; soweit dieselben von Mittheilungen von *Kreyssig* berührt werden, finden sie sich ausserdem besprochen in einer von Herrn Prof. *Flesch* und mir gemeinsam veröffentlichten Notiz: *Flesch* und *Koneff*. Bemerkungen über die Struktur der Ganglienzellen. Neurologisches Zentralblatt, 1886, 1. April.

Digitized by Google

durch Anwendung einiger Methoden, mittelst deren die Demonstration der uns beschäftigenden Differenzen erleichtert war, glauben wir den endgültigen Beweis erbringen zu können, dass an den normalen Ganglienzellen Struktur-Verschiedenheiten bestehen, welche eine ungleiche Neigung zur Imprägnation mit gewissen Farbstoffen und eine Ungleichheit des Aussehens an den postmortal veränderten Zellen bedingen.

Untersuchungsmaterial und Methoden.

Unser Beobachtungsmaterial bilden in erster Linie die Nervenzellen peripherer Ganglien. Wir haben untersucht an erwachsenen Thieren das Ganglion *Gasseri* und Spinalganglien des Menschen, des Affen (Hapalemur silvanus), der Katze, des Fuchses, des Kaninchens, des Pferdes, des Rindes und des Schweines.

Zu Vergleichen haben wir herangezogen eine grössere Zahl von Präparaten des Rückenmarkes und des Gehirnes verschiedener Thiere und des Menschen. Vom Sympathicus haben wir Vergleichpräparate bei dem Menschen und dem Pferde dargestellt. Weitere Vergleichobjekte, namentlich mit Rücksicht auf etwaige Altersverschiedenheiten gaben uns das Ganglion *Gasseri* des Kalbes, Spinalganglien eines 40 cm langen Rindsembryo und eines siebenjährigen Kindes. Einen Theil des Materiales (des Menschen) erhielten wir von Herrn Prof. *Langhans*. Ihm, sowie Herrn cand. med. vet. *Neuenschwander*, Assistent an dem anatomischen Institute der Thierarzneischule in Bern, welcher mir vielfach bei der Präparation des Thiermateriales behülflich war, sei hier mein Dank ausgesprochen.

Die Untersuchungsmethoden, deren ich mich bediente, waren keine wesentlich neuen. In erster Linie

Digitized by Google

habe ich Gewicht darauf gelegt, das Material so schnell als möglich nach der Tödtung des Thieres zu entnehmen; weitaus die schönsten Präparate und die schärfsten Differenzirungen haben wir da erhalten, wo schon wenige Minuten nach dem Tode des Thieres zur Präparation geschritten werden konnte (Kaninchen, Fuchs, Pferd). Schon aus der Thatsache allein, dass bei diesen Thieren gewisse, bei den anderen häufig auftretende Erscheinungen (Vacuolenbildung und Loslösung der Zelle von der Kapsel) fehlen, können wir zu dem Schlusse kommen, dass wir in den letzteren die Folgen postmortaler Veränderungen zu erkennen haben.

Die Härtung der Objekte haben wir meistens mit *Müller*'scher Flüssigkeit ausgeführt. Unser gewöhnliches Schema war zehntägiges Liegen jener Präparate bei Brüttemperatur, danach Dunkelbehandlung in Alkohol nach Hans *Virchow*[1]), Durchtränkung mit Celloidin, Färbung der Schnitte nach dem von *Flesch* modifizirten *Weigert*schen Verfahren[2]) oder nach der *Merkel*'schen[3]) von *Bayerl*[4]) abgeänderten Methode der simultanen Imbibition mit Karmin und indigschwefelsaurem Natron unter Nachbehandlung mit Oxalsäure, Einschluss in Dammarfirniss oder Kanadabalsam. Zur Ergänzung dienten Präparate, die

[1]) *Virchow.* Ueber die Einwirkung des Lichtes auf Gemische von chromsauren Salzen (resp. Chromsäure), Alcohol und extrahirten organischen Substanzen. Technische Mittheilung, Archiv für mikr. Anatomie, Band 24, 1885, Seite 117—119.

[2]) *Flesch*, M. Zur *Weigert*'schen Hämatoxylinfärbung des centralen Nervensystemes. Zeitschrift für wissenschaftl. Mikroskopie, Band I, Seite 564.

[3]) *Merkel.* Technische Notizen in: Untersuchungen aus dem anatomischen Institut zu Rostock. (Leipzig 1884, Seite 98 f.)

[4]) *Bayerl.* Die Entstehung rother Blutkörperchen im Knorpel am Ossifikationsrande (Arch. f. mikroskop. Anat., Bd. 23, Heft 1, Seite 30—45).

Digitized by Google

in Osmiumsäure oder Salpetersäure gehärtet waren; erstere wurden in 1% Lösung mit 12 bis 24stündiger Einwirkung und nachfolgendem Auswaschen, Letztere in 3%iger Lösung mit nachfolgender Extraktion in 70% Alkohol bis zur neutralen Reaktion des letzteren angewendet. Einzelne unserer älteren Präparate waren noch nach Extraktion in Wasser allmäliger Alkoholhärtung unterworfen, ohne dass die Differenzirung ausgeblieben wäre. — Färbungen haben wir noch vorgenommen mit neutraler Karminlösung, mit *Delafield*'schem Hämatoxylin[1]), Saffranin, Gentianaviolet (*Hermann*'sches Kernfärbungverfahren), Säurefuchsin und Methylenblau, (*Sahli*[2]), Osmiumsäure. Gentianaviolet-Färbung wurde speziell auf Salpetersäurepräparate angewendet. Sie bewährte sich gut, während die Saffraninfärbung uns im Stiche liess. Am sichersten erwiesen sich die beiden ersten der genannten Tinktionen. Als vortheilhaft zeigte sich, namentlich an den der *Merkel*'schen Doppelfärbung unterworfenen Präparaten, Untersuchung bei Lampenlicht mit Einschaltung eines dunklen Rauchglasplättchens zwischen Spiegel und Präparat. Die Absorption eines Theiles der blauen Strahlen liess roth gefärbte Zellen heller hervortreten als die blauen, welche nunmehr in dunkelgrauem Ton erschienen. Ungefärbte Präparate in Glycerin oder Balsameinschluss wurden zur Untersuchung im polarisirten Lichte hergestellt. Mittelst des Gefriermikrotomes angefertigte Schnitte frischer Präparate vom Schweine dienten zur Kontrolle des an gehärteten Objekten beobachteten.[3])

[1]) Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikroskop., Bd. 2, S. 55 u. 288.

[2]) *Sahli, H.* Ueber eine neue Doppelfärbung des centralen Nervensystemes. Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikroskopie, Bd. 2, Heft 1, S. 1.

[3]) Ausführlicheres über die verwendeten Methoden enthalten «Notizen zur Technik mikroskopischer Untersuchungen am centralen Nervensystem» von Herrn Prof. *Flesch* in «Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie», Bd. 3, 1. Heft, Seite 49—52.

Digitized by Google

Untersuchungsergebnisse.

1. *Beobachtungen am frischen Ganglion Gasseri des Kalbes.*

Gelegentliche Untersuchungen des in Kochsalzlösung zerzupften, frischen Ganglion *Gasseri* des Kalbes, welche Herr Prof. *Flesch* vorgenommen hat, zeigen eine ungleiche Durchsichtigkeit der in der Flüssigkeit frei schwimmenden Zellen. Einzelne derselben erscheinen in Folge dessen deutlich dunkler als andere, ohne dass jedoch ein unmittelbarer Gegensatz zwischen beiden bestände.

2. *Beobachtungen an Gefrierschnitten des Ganglion Gasseri und der Spinal-Ganglien des Schweines.*

Untersucht man das Ganglion *Gasseri* des Schweines an Schnitten des gefrorenen Objektes frisch in Kochsalzlösung, so zeigen die Zellen sehr wesentliche Verschiedenheiten; ein Theil erscheint dunkler, ziemlich grobkörnig; ihr Kern ist im Allgemeinen gleichmässig gross; er präsentirt sich als ein mattgrauer, mehr körniger Fleck; in demselben liegt, meistens excentrisch, ein verhältnissmässig grosses Kernkörperchen; die Begrenzung des Kernes gegen die Umgebung ist ziemlich scharf: sie erscheint an vielen Zellen fein gezähnt. Neben den dunklen, granulirten Zellen finden sich andere, welche, am frischen Präparate wenigstens, blasser aussehen; dieselben sind feiner granulirt; die Granulirung ist indessen wesentlich weniger gleichmässig, indem einzelne dunklere Körnchen zwischen die helleren eingestreut sind; die Begrenzung des Kernes ist eine helle glänzende Linie; die Substanz des Kernes erscheint körnig; es könnnen sich zwei excentrisch gelegene Kernkörperchen finden. Der Gegensatz zwischen beiden Zellformen ist am frischen Präparate weniger auffällig, weil sich Zellen finden, welche in der Granulirung die Mitte halten. Es überwiegen die dunkleren Zellen-

Digitized by Google

Von bemerkenswerthen Abweichungen von den beschriebenen Formen verzeichnen wir: Anhäufungen glänzender dunkler Körnchen an einem Ende der elliptischen Zellen; sie finden sich vorwiegend in den grösseren Zellen. Häufiger in den grossen als in den kleinen zeigt sich ferner der Kern in seiner Umgrenzung unregelmässig, zackig oder selbst sternförmig. Die Form der Zellen in den Schnitten ist rund oder oval, zuweilen auch spindelförmig. Die Grösse der beiden Zellformen ist äusserst verschieden. Die grösste Axe des Kernes fällt nicht immer mit der Längenaxe der Zelle zusammen, ebenso wenig besteht ein konstantes Verhältniss zwischen der Form der Zelle und jener des Kernes, so dass beispielsweise in einer Zelle, deren Länge zur Breite sich verhält wie 5 : 4 (52 : 42) ein fast runder Kern mit zwei Kernkörperchen, dessen Länge zur Breite sich verhält wie 16 : 15, gelegen ist.

An Spinalganglien des Schweines finden sich ähnliche Unterschiede bezüglich der Zellen, wie sie vom Ganglion *Gasseri* beschrieben sind. Analog sind auch die Verhältnisse der Kerne.

Sehr eigenthümlich gestalten sich die Verhältnisse nach längerer Einwirkung der Chlornatriumlösung. Der Kern ist als solcher nicht mehr sichtbar. An seiner Stelle findet sich ein stark lichtbrechender, dunkel begrenzter, runder oder elliptischer Raum, von welchem aus fast strahlenartig Spalten in das Zellprotoplasma vordringen. In der Höhle liegt ein Häufchen granulirter Substanz, welches dieselbe nur zum kleinsten Theil ausfüllt, scharf begrenzt erscheint und noch deutlich das oder die Kernkörperchen enthält. Untersuchung der Zellen mit Oelimmersion zeigt, dass das Kernkörperchen nicht homogen ist, sondern eine Körnung aufweist, die bei mittlerer Vergrösserung nicht sichtbar wird; die feine Zähnelung

Digitized by Google

der Kernkontur erscheint viel schärfer; derart, dass man den Eindruck einer gefalteten Membran hat.

3. *Untersuchung an gehärteten Präparaten.*

A. An *ungefärbten, in Glycerin eingelegten* Schnitten des in *Müller*'scher Flüssigkeit und später in Alkohol conservirten Ganglion *Gasseri* vom Pferde lässt sich eine verschiedene Helligkeit der Zellen ebenso wie am frischen Präparate konstatiren. Da die an solchen erhaltenen Bilder in vieler Hinsicht hinter tingirten zurückstehen, so beschränken wir uns darauf, zu konstatiren, dass Differenzen bestehen und fügen nur noch hinzu, dass Untersuchungen im polarisirten Lichte keinerlei Unterschied beider Zellformen ergaben, dass auch in Kanadabalsam eingeschlossene Schnitte Doppelbrechung weder an den Zellen noch an den darin enthaltenen Pigmentkörnern erkennen liessen. Mit *Müller*'scher Flüssigkeit behandelte Präparate pflegen ja im Allgemeinen zur Demonstration der Polarisationserscheinungen weniger geeignet zu sein. Da wir indessen an den vorliegenden Objekten die Polarisationserscheinungen der Nerven in vorzüglichster Weise erkennen konnten, so besteht für uns kein Grund, die Brauchbarkeit unserer Präparate zu bezweifeln. Dass auch an den Pigmentkörnern die Doppelbrechung fehlte, führe ich an, weil nach Mittheilung von Herrn Prof. *Flesch* die gelben Pigmentkörner in der Haut von Reptilien bei gleicher Vorbehandlung theilweise exquisite Doppelbrechung zeigen. Ausführliche mikrochemische Untersuchungen sollen der Dissertation des Frl. *Kotlarewsky* vorbehalten bleiben.

B. *An in Müller'scher Flüssigkeit gehärteten und mit Weigert'scher Hämatoxylinlösung behandelten Schnitten* der sämmtlichen untersuchten Objekte fanden wir die Zellen in sehr ungleicher Weise gefärbt. Ein Theil derselben erscheint an günstigen Präparaten hellgelb oder

Digitized by Google

fast farblos; andere zeigen eine mehr oder weniger deutlich ausgesprochene hellbraune oder dunkelbraune Tinktion. Es fehlt diese Differenz an keinem der untersuchten Ob-

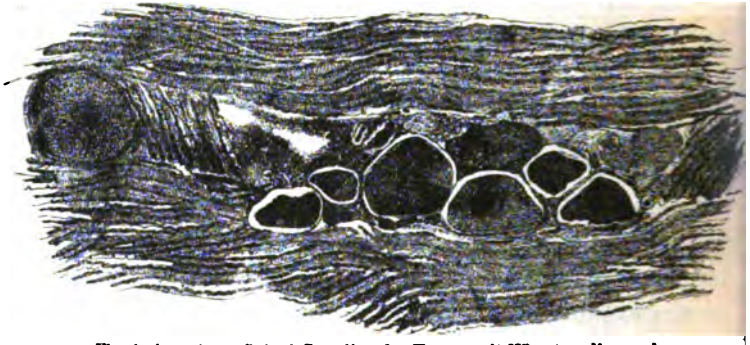


Fig. 1. Aus einem Spinal-Ganglion der Katze; mit Hämatoxylin nach *Weigert's* Methode tingirtes Präparat. Harnack, Syst. VII, Oc. I. Kurzer Tubus.

jekte. Sie ist weniger deutlich am Sympathikus, als an den Spinalganglien und am Ganglion *Gasseri*. Es ist diese Verschiedenheit eine so charakteristische, dass wir uns erlauben wollen, die beiden Zellformen als «chromophile» und «chromophobe» Zellen zu bezeichnen. Der letztere Name sei jedoch ausdrücklich für die auch noch durch andere Eigenschaften kenntlichen, namentlich durch ihre Grösse ausgezeichneten, ganz hellen Zellen reservirt. Die Vertheilung der hellen und der dunkleren Zellen variirt an einzelnen Stellen eines Präparates, sowie an Präparaten verschiedener, demselben Thiere entnommener Ganglien. Die Schwankungen innerhalb eines Präparates werden in den folgenden Tabellen ihren Ausdruck finden. Zählt man nämlich eine grössere Anzahl von Zellen eines Objektes, so ergibt sich ein konstantes Verhältniss zwischen der Zahl der hellen und dunklen Zellen, welches je nach dem untersuchten Objekte wechselt.

Digitized by Google

Zählungen der dunkeln (d) und hellen (h) Nervenzellen im Ganglion Gasseri und in Spinalganglien verschiedener Säugethiere.

Species.	Mensch.				Affe.				Katze.				Fuchs.				Kaninchen.				Pferd.				Ochs.				Schwein.			
Ganglien-Nomenklatur.	G. Gass.		G. Spin.		G. Gass.		G. Spin.		G. Gass.		G. Spin.		G. Gass.		G. Spin.		G. Gass.		G. Spin.		G. Gass.		G. Spin.		G. Gass.		G. Spin.		G. Gass.		G. Spin.	
Art der N.-Zellen.	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h
1.	35	10	26	20	64	8	36	15	65	16	50	35	55	8	41	14	50	19	38	29	44	10	30	13	57	16	22	12	34	6	42	1
2.	21	7	30	17	61	9	30	12	22	5	33	11	41	9	42	10	26	8	20	14	45	7	45	15	49	11	17	8	32	4	32	15
3.	25	6	21	10	36	3	26	12	38	8	49	20	51	9	50	13	28	10	25	12	30	6	17	7	57	16	29	17	34	3	31	14
4.	26	6	15	7	44	5	28	15	25	5	41	18	49	8	36	13	35	17	28	15	33	6	21	17	54	11	24	10	42	5	28	14
5.	31	8	33	15	60	6	25	12	29	9	40	27	46	6	41	9	34	13	27	12	39	4	22	12	99	18	27	15	41	4	29	18
6.	36	7	23	16	54	5	45	20	24	8	35	14	48	6	45	15	33	12	23	11	34	7	25	15	43	11	18	9	36	6	39	19
7.	33	8	15	10	45	5	16	9	38	7	—	—	59	10	44	16	49	12	32	19	45	6	24	15	63	12	24	14	41	5	47	24
8.	25	8	13	10	43	6	25	13	50	13	—	—	39	4	53	12	35	8	51	31	57	12	33	18	50	4	19	10	41	8	36	17
9.	25	8	30	17	49	5	24	10	32	9	—	—	54	10	50	18	28	9	50	30	47	8	20	10	46	8	25	12	35	5	39	18
10.	30	9	18	9	60	10	20	9	44	10	—	—	61	12	39	10	30	11	41	19	40	5	29	12	40	9	22	12	34	6	24	15
Summe	287	77	224	131	514	62	275	127	367	90	248	125	503	82	441	130	345	119	335	193	414	71	266	134	558	115	227	119	373	52	347	175
Gesammtzahl der Zellen	364		355		578		402		457		373		585		571		464		528		485		400		673		346		425		522	
Prozentzahl der hellen Zellen.	21 %		37 %		10 %		31,5 %		20 %		34 %		14 %		23 %		23 %		37 %		14,5 %		33,5 %		17 %		34 %		12 %		33,5 %	

Digitized by Google

Aus der vorstehenden Tabelle lassen sich einige interessante Resultate entnehmen. Zunächst sehen wir, dass durchweg die Menge der dunklen über die der hellen Zellen überwiegt. Dabei ist allerdings zu beobachten, dass ausdrücklich alle zweifelhaften Zellen, die nicht ganz hell waren, als dunkel gezählt werden. Da, wo die Differenzirung besonders scharf ist, könnte man allenfalls eine besondere Kategorie halbdunkler Zellen aufstellen. Wir haben dies bei dem Fuchs ausgeführt und gefunden, dass etwa die Hälfte der dunkleren Zellen zu den Mittelformen zu rechnen ist.

Ein äusserst charakteristischer Unterschied zeigt sich bei einer Anzahl von Thieren zwischen den Spinalganglien und dem Ganglion *Gasseri* in der Weise, dass die Zahl der hellen Zellen in dem letzteren eine relativ geringere ist als in den Spinal-Ganglien.

Prozentzahlen der hellen Zellen (h) im G. Ganglion Gasseri und in Spinalganglien.

	G. Gasseri	Sp.-Ganglien
Mensch	21%	37%
Affe	10%	31,5%
Katze	20%	34%
Fuchs	14%	23%
Kaninchen	23%	37%
Pferd	14,5%	33,5%
Ochs	17%	34%
Schwein	12%	33,5%

Wir haben weiter uns die Frage aufgeworfen, ob zwischen der Zahl der chromophilen und chromophoben Zellen in Spinalganglien aus verschiedenen Regionen ein typischer Unterschied bestehe. Zählungen haben ergeben,

Digitized by Google

dass jedenfalls keine so grosse Differenz, wie zwischen dem *Gasser*'schen Ganglion und den Spinalganglien besteht.

Zählung der Nervenzellen an Spinalganglien verschiedener Regionen.

Region	Kaninchen h. Z.	Schwein h. Z.
Lenden	32%	33,5%
Brust	37%	
Hals	35%	31%

Wir haben weiter zu entscheiden gesucht, ob die Zeit, welche nach dem Tode verflossen ist, auf die Proportion beider Zellen von Einfluss ist. Zählungen an symmetrischen Ganglien desselben Thieres, von welchen das eine sofort nach dem Tode, das andere nach einigen Stunden entnommen war, ergeben folgende Tabelle, welche beweist, dass ein solcher Einfluss sicher verneint werden kann.

Vergleichende Zählungen über den Einfluss des Absterbens.

	Kaninchen frisch n. d. Tode	Kaninchen 8 Stunden n. d. Tode
	Ganglion Gasseri	
Ganglion Gasseri	24%	24%
	Spinal-Ganglion	
Hals	35%	36%
Brust	37%	35%
Lenden	32%	32%

Besonders interessant ist der Einfluss des Alters. Die folgende Tabelle zeigt nebeneinander die Ergebnisse der Zählungen von *G. Gasseri* des Kalbes und des Ochsen.

Digitized by Google

Vergleichszählungen über den Einfluss des Lebensalters am G. Gasseri des Rindes.

	Ochs		Kalb	
	d.	h.	d.	h.
	57	16	33	20
	49	11	30	17
	57	16	41	24
	54	11	29	13
	99	18	44	17
	43	11	33	18
	63	12	23	13
	50	4	30	20
	46	8	31	17
	40	9	35	18
Summe	558	115	329	177
Gesammtzahl	673		506	
Prozentzahl der hellen Zellen	17 %		35 %	

Das interessante Resultat dieser Zählungen scheint darauf hinzuweisen, dass im jugendlichen Alter das Mengenverhältniss ein anderes ist, als bei erwachsenen Thieren. Bestätigt schien dies durch Vergleichsergebnisse der Zählungen beim erwachsenen Menschen und beim 7-jährigen Kinde. Bei der Beurtheilung mussten wir indessen in Betracht ziehen, dass ohnehin an den Spinal-Ganglien die Zahl der hellen Zellen eine verhältnissmässig hohe ist, dass ferner die Wachsthumsveränderungen in dem verglichenen Zeitraume (7. Lebensjahr und Reife) kaum so grosse sein dürften, als die vom 14tägigen Kalbe bis zum ausgewachsenen Ochsen. Endlich wird unser Resultat beeinflusst durch die nicht sehr günstige Beschaffenheit des Materiales; da nämlich alle nicht ausgesprochen hellen Zellen den dunklen zugerechnet worden sind, so

Digitized by Google

dürfte die gefundene Zahl der letzteren eher zu gross als zu klein erscheinen. Indessen haben wiederholte Zählungen gezeigt, dass die Präparate nicht genügend scharf differenzirt waren, um konstante Resultate zu ergeben. Es musste daher die Untersuchung dieser Frage weiterer Beobachtung vorbehalten bleiben.

An den Spinal-Ganglien eines 40 cm langen Rindsembryo konnten wir uns überzeugen, dass bereits die Differenzirung existirt; indessen sind nur wenige Zellen ausgesprochen hell und scheinen ganz dunkle zu fehlen. Es ist schwer zu entscheiden, ob Letzteres vielleicht mit einer zu geringen Intensität der Färbung zusammenhängt. Am ehesten wird vielleicht der Befund so zu deuten sein, dass wir in den dunkleren Zellen beim Embryo eine indifferente Embryonalform zu sehen haben (entsprechend vielleicht den Mittelformen beim erwachsenen Thier), aus welcher dann die sich gegenüberstehenden Charaktere sich entwickeln.

C. *Die Prüfung der mittelst der Weigert'schen Methode erzielten Ergebnisse durch anderweitige Färbungen* bestätigte die Ergebnisse der ersteren. Wir konstatiren bei Färbungen mittelst der *Merkel'schen* Lösung analoge Differenzen in der Tinktionsfähigkeit der Zellen. Indessen gestaltet sich die Sache komplizirter insofern, als die Differenz sich nicht blos in der Helligkeit des Farbentones, sondern auch in einer Prädilektion beider Zellformen für je eine der beiden in der Mischung enthaltenen Farben manifestirt. Wir finden dunkelblau oder graublau gefärbte Zellen neben blass rosenroth tingirten. An Stelle der halbdunkel erscheinenden Zellen der Hämatoxylinpräparate treffen wir die verschiedensten Mischtöne. — Die verschiedenen *Kernfärbemitlel* imprägnirten sämmtlich am Nervengewebe den Zellkörper. An den

Digitized by Google

speziell mit Rücksicht auf Kernfärbung in Salpetersäure gehärteten Präparaten finden wir den Kern, von gewissen später zu besprechenden Spezialfällen abgesehen, als hellen, in dem tingirten Protoplasma gelegenen Fleck, aber an allen Präparaten gelingt es, die Differenzen der Tinktionsfähigkeit an verschiedenen Zellen nachzuweisen. *Osmiumsäure* auf ganz frische Ganglien angewendet (Kaninchen, Schwein) wird von den chromophilen Zellen weit stärker reduzirt als von den anderen.

D. *Grösse der Zellen.* Zwischen den beiden besprochenen Zellformen besteht ein wesentlicher Unterschied. Die ganz hellen sind neben der schwachen Färbung noch durch einige andere Formverhältnisse — Beschaffenheit des Kernes, Schichtung des Protoplasma's, Beziehung zur Kapsel — ausgezeichnet; sie sind durchwegs die grössten, welche in dem Präparate vorhanden sind. In der folgenden Tabelle sind eine Anzahl von Messungen wiedergegeben.

Digitized by Google

A. Messungen an Nervenzellen des Ganglion Gasseri.

	Fuchs				Ochs				Kalb			
	Dunkle Zellen		Helle Zellen		Dunkle Zellen		Helle Zellen		Dunkle Zellen		Helle Zellen	
	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite
1.	57,6 μ	54 μ	86,4 μ	68,4 μ	93,6 μ	64,8 μ	111,6 μ	97,2 μ	82,8 μ	54 μ	93,6 μ	93,6 μ
2.	68,4 „	54 „	64,8 „	61,2 „	90 „	72 „	108 „	90 „	61,2 „	39,6 „	90 „	82,8 „
3.	46,8 „	46,8 „	79,2 „	64,8 „	108 „	79,2 „	104,4 „	93,6 „	75,6 „	54 „	104,4 „	100,8 „
4.	50,4 „	28,8 „	90 „	72 „	108 „	72 „	86,4 „	86,4 „	72 „	50,4 „	72 „	64,8 „
5.	50,4 „	36 „	75,6 „	75,6 „	75,6 „	54 „	104,4 „	104,4 „	79,2 „	64,8 „	97,2 „	75,6 „
6.	57,6 „	54 „	90 „	86,4 „	93,6 „	72 „	97,2 „	93,6 „	86,4 „	75,6 „	108 „	97,2 „
7.	57,6 „	46,8 „	86,4 „	61,2 „	90 „	72 „	90 „	90 „	79,2 „	54 „	86,4 „	76 „
8.	57,6 „	32,4 „	82,8 „	64,8 „	90 „	72 „	104,4 „	100,8 „	72 „	54 „	93,6 „	93,6 „
9.	61,2 „	43,2 „	64,8 „	64,8 „	72 „	64,8 „	93,6 „	93,6 „	75,6 „	57,6 „	90 „	90 „
10.	46,8 „	43,2 „	72 „	68,4 „	151 „	72 „	108 „	95 „	75,6 „	46,8 „	97,2 „	93,6 „
Mittelwerthe in Micromillimeter.	55,44	43,92	79,2	68,76	92,18	69,48	100,8	94,46	75,96	55,08	93	86,8

Digitized by Google

B. Messungen an Nervenzellen der Spinalganglien.

	Fuchs				Ochs			
	Dunkle Zellen		Helle Zellen		Dunkle Zellen		Helle Zellen	
	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite
1.	79,2 μ	50,4 μ	79,2 μ	79,2 μ	79,2 μ	75,6 μ	54 μ	90 μ
2.	104,4 „	72 „	79,2 „	82,8 „	108 „	90 „	50,4 „	57,6 „
3.	61,2 „	54 „	82,8 „	90 „	100,8 „	90 „	100,8 „	108 „
4.	43,2 „	36 „	79,2 „	100,8 „	108 „	104,4 „	64,8 „	79,2 „
5.	54 „	43,2 „	75,6 „	90 „	115,2 „	115,2 „	57,6 „	80,4 „
6.	64,8 „	54 „	72 „	72 „	108 „	79,2 „	82,8 „	90 „
7.	54 „	36 „	79,2 „	79,2 „	144 „	122,4 „	75,6 „	108 „
8.	54 „	32,4 „	79,2 „	90 „	108 „	100,8 „	72 „	82,8 „
9.	54 „	43,2 „	75,6 „	90 „	75,6 „	68,4 „	39,6 „	72 „
10.	72 „	46,8 „	79,2 „	82,8 «	64,8 „	64,8 „	54 „	72 „
Mittelwerthe	66,08 μ	46,80 μ	78,12 μ	85,68 μ	101,16 μ	91,08 μ	60,16 μ	126,90 μ

Digitized by Google

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass die Variationen der Grösse bedeutender sind bei den chromophilen Zellen. Es überwiegen bei diesen die kleineren Formen, ohne dass indessen die grösseren fehlen.

Vergleichende Messungen am Kalb und am Ochsen zeigen die entsprechenden Verhältnisse auch bei dem jüngeren Thier, jedoch sind sämmtliche Zellen bei letzterem relativ klein.

E. *Form der Zellen.* Die chromophoben Zellen erscheinen in der überwiegenden Mehrzahl der Schnitte kreisrund; beeinflusst wird diess, wo eine besondere Lagerungsbeziehung zu den dunklen Zellen eintritt. Wir finden nämlich — am schönsten beim Pferd — häufig eine helle und eine dunkle Zelle in einer gemeinsamen Bindegewebskapsel nur durch eine ganz dünne Scheidewand getrennt. In solchen Fällen sind beide Zellen gegen einander abgeplattet. Die dunklen Zellen zeigen mannigfaltige Formabweichungen. Sie sind nämlich polygonal oder oblong gestaltet. Die Schnittrichtung ist für das jeweilige Bild von Einfluss, da, wie Isolationspräparate zeigen, es sich vielfach um scheibenförmige Zellkörper handelt. Fortsätze der Zellen sind, wie bekannt, an Schnittpräparaten äusserst selten zu sehen; ganz ausnahmsweise ist es uns gelungen, solche an dem *G. Gasseri* des Pferdes und des Menschen, besser und häufiger am Sympathicus zu sehen. Bei der Seltenheit der entsprechenden Bilder ist es nicht möglich, über etwaige Unterschiede bei hellen und dunklen Zellen in's Reine zu kommen.

F. Das *Protoplasma beider Zellformen* zeigt nicht unwesentliche Verschiedenheiten. Die Granulirung der dunkleren Zellen ist eine gleichmässigere. In den hellen Zellen sind Körnchen spärlicher. *Bei letzteren sieht man an günstigen Präparaten eine durch Helligkeit und Mangel*

Digitized by Google

grösserer Körnchen ausgezeichnete Randschicht. Eine solche findet sich auch bei den kleineren Mittelformen; sie

Fig. 2. Aus dem Gangl. Gasseri des Menschen. Merkel'sche Färbung. Heller Rand an einer hellen Zelle mit beginnender Vacuolen-Bildung. Seibert, hom. Immers. $^1/_{12}$ Oc. I.

findet sich nie bei den grösseren, ganz dunkelen Zellen. Das Auftreten von Vacuolen, welches wir später zu besprechen haben, lokalisirt sich mit Vorliebe in diesem hellen Hofe. Die Pigmenteinlagerungen finden sich nicht selten so angeordnet, dass sie aus der granulirten Centralportion in den fast homogenen Hof übergreifen. Die *Sahli'sche* Doppelfärbung mit Säurefuchsin und Methylenblau, hat in einigen Präparaten blassblaue Färbung des Hofes bei rosarother des Hellkörpers ergeben — ein Beweis, dass die scheinbar homogene Zone aus einer spezifischen, tinktionsfähigen Materie besteht. An günstigen Präparaten haben wir uns noch überzeugt, dass zwischen dem blauen Hofe und der Kapsel durch Schrumpfung der Zelle ein lichter Spaltraum zu Stande kommen kann.

G. Die *Kerne zeigen einen ausgesprochenen Gegensatz zwischen den extremen Formen beider Zellarten.* Die am frischen Präparate beschriebenen Verhältnisse wiederholen sich an dem gehärteten in der Weise, dass in den chromophoben Zellen durchwegs runde, bläschenförmige scharf umgrenzte Kerne mit einem oder zwei grossen

Digitized by Google

Nucleolen und deutlicher Granulirung sichtbar sind, während in den ganz dunklen Zellen ovale oder birnförmige Kerne mit gleichmässig granulirtem oder fast homogenem Inhalte und leicht gezähnter Umgrenzung liegen. Die Kerne der kleineren Mittelformen gleichen jenen der hellen Zellen. Durchwegs ist es *nicht das Karmin, sondern Indigcarmin oder Hämatoxylin, welche mit Vorliebe den Chromatinbestandtheilen der Kerne anhaften.* Ueberall ist die Substanz der ovalen und birnförmigen Kerne durchaus gefärbt, während in den bläschenförmigen Kernen nur einige Granula und Nucleolen die Farbe annehmen. Wir haben somit dunkle Zellen mit intensiv gefärbtem Kern und helle oder halbdunkle Zellen mit hellem Kern. *Bemerkenswerth ist die grosse Neigung des Protoplasma's zur Aufnahme von Farbstoffen, welche anderwärts spezifische Kernfärbemittel darstellen.* Speziell können wir diess bezüglich des Hämatoxylin in *Delafield*'scher Lösung und des Gentianaviolett konstatiren.

H. *Pigmenteinlagerungen* finden sich sowohl in den hellen als in den dunklen Zellen bei alten Thieren. Wo

Fig. 3. Aus einem Spinal-Ganglion des Menschen. Dunkle Zelle mit Pigment. *Weigert*'sche Färbung. Seibert, Syst. V. Oc. I.

irgend das Pigment reichlicher ist, tritt es als eine zusammenhängende Masse auf, die je nach der Schnittrichtung scheiben- oder halbmondförmig erscheint, die ferner, wie bereits erwähnt, aus dem centralen Theil in

Digitized by Google

den lichten Hof der hellen und der halbdunklen Zellen übergreifen kann.

I. *Vacuolenbildung in den Nervenzellen.* An Präparaten grösserer wie an solchen kleinerer Thiere, welche nicht bald nach dem Tode in die Härtungsflüssigkeit gelangt sind, treffen wir häufig die Zellen zackig geformt und frei in der Kapsel gelegen. Diese Loslösung von der Kapsel betrifft hauptsächlich die dunklen, weit weniger die hellen Zellen. Sie kommt zu Stande durch das Auftreten von Vacuolen im Randtheile der Zelle; durch dasselbe wird der Zellkörper von der Kapsel abgelöst in der Weise, dass zuweilen an der Kapsel eine dünne Protoplasmaschicht haften bleibt. In Ausnahmsfällen kann sich

Fig. 4. Aus dem Ganglion Gasseri des Kalbes. *Merkel*'sche Färbung. Grosse dunkle Zelle mit hellem Kern. Vacuolenbildung und Ablösung der Randschicht von der Kapsel. Seibert, hom. Immers. $^1/_{12}$ Oc. I.

die letztere nachträglich ablösen; man kann dann den Zellkörper darin wie in einer Hülse gelagert finden; die Septa zwischen den Vacuolen erscheinen als Fortsätze, welche die Zellen mit ihrer Hülse verbinden. Nie sind die chromophoben Zellen in so starkem Masse von der Retraktion getroffen wie die Anderen.

Digitized by Google

Fig. 5. Aus einem Sp.-Ganglion des Ochsen. Dunkle Zelle. Centrale Vacuole. Seibert homog. Immers. $^1/_{12}$. Oc. I.

Fig. 6. Aus dem Gangl. Gasseri des Menschen. Abschnitt einer dunklen pigmenthaltigen Zelle. * Fortsats. ** Scheinbar abgetrennter Theil derselben Zelle. Vacuolen. Seibert. V. Oc. I.

Centrale Vacuolen-Bildung haben wir nur in einigen wenigen Zellen, jedes Mal in Form einer einzigen Vacuole gesehen. Im Sympathicus des Pferdes haben wir einige Male von zwei scheinbar an einander gelagerten Zellen, die eine in ein vollständig von Vacuolen durchsetztes Netz aufgelöst gefunden; ob es sich dabei um eine zweite Zelle handelt oder um ein ungleiches Aussehen beider Hälften einer Zelle, ist indessen nicht mit Sicherheit festzustellen.

Kritik.

Ueberblicken wir unsere Befunde, so zeigen dieselben überall gleichmässig eine Reihe von Differenzen in der Zellstruktur, welche wir wohl als den Ausdruck präformirter Verschiedenheiten aufzufassen berechtigt sind. Die Ungleichheit der Zellen kann nicht beruhen auf einer postmortalen Veränderung. Wir finden dieselbe am absolut frischen Material, wir finden sie auch an unmittelbar nach dem Tode in Osmiumsäure fixirten Objekten; die Zeit, welche nach dem Tode verflossen ist, übt keinen Einfluss auf das Mengenverhältniss beider Zellformen. Auch

Digitized by Google

schliessen die eben angeführten Gründe eine ursächliche Bedeutung der Einwirkung von Reagenzien oder kadaverösen Veränderungen für den Nachweis zweier Zellformen aus. Es ergeben uns die Untersuchungen noch weitere positive Anhaltspunkte für die physiologische Existenz jener Differenzen durch den Nachweis einer innerhalb gewisser Grenze constanten Proportion zwischen beiden Zellformen an verschiedenen Orten. Man konnte anfangs daran denken, dass vielleicht die Schrumpfung der Zellsubstanz, die sich am stärksten da, wo Vacuolen am reichhaltigsten auftreten, zeigt, auf die Tinktionsfähigkeit einen Einfluss übe. Da aber gerade die frischesten Präparate, in welchen Schrumpfungen überhaupt noch nicht stattgefunden haben, die Differenzen am besten zeigen, so kann jener Einwand auf unsere Präparate kaum Anwendung finden. *Kreyssig* hat geglaubt, dass der Erhärtungsmethode eine ursächliche Bedeutung zukommen könne. Wir haben bei Anwendung verschiedener Härtungsmethoden stets das gleiche Resultat erzielt. Wenn *Kreyssig* bei sehr langsamer Einwirkung des Alkohols auf die mit *Müller*'scher Lösung behandelten Präparate die Differenz weniger ausgesprochen fand, so kann das wohl daran liegen, dass bei dieser allmäligen Erhärtung nachträgliche chemische Veränderungen in dem Untersuchungsmaterial eingetreten sind, dass vielleicht gewisse Substanzen extrahirt worden sind oder sich durch Diffusion in das umgebende Gewebe ausgebreitet haben, welche auf anderem Wege in der Zelle fixirt bleiben [1]).

Wir konstatiren also in der verschiedenen Tinktionsfähigkeit der Zellen in den peripheren Ganglien den Aus-

[1]) Vrgl. hierzu *Flesch* und *Koneff*. Neurologisches Centralblatt 1886, 1. April.

Digitized by Google

druck chemischer Unterschiede, welche auf eine während des Lebens vorhandene Ungleichheit der Nervenzellen hinweisen. Anders steht es mit den oben mitgetheilten Beobachtungen über Vacuolenbildung in den Nervenzellen. Für sie haben wir feststellen können, dass sie besser am nicht ganz frischen Präparate zur Erscheinung kommt. Den besten Beweis hiefür lieferten uns die zum Zwecke vergleichender Zählung hergestellten Präparate symmetrischer Ganglien des Kaninchens, von welchen das eine jedesmal frisch, das andere erst acht Stunden später in die *Müller*'sche Flüssigkeit gebracht wurde. Hier war die Vacuolenbildung unverhältnissmässig deutlicher im zweiten Präparat als in dem ersten, wo sie nur vereinzelt und in geringem Masse zu sehen war. Dass gewisse Strukturverhältnisse der Zellen für das örtliche Auftreten dieser Leichenerscheinungen massgebend sind, kann allerdings nicht bezweifelt werden. Wir haben hervorgehoben, dass die Vacuolen weitaus am häufigsten im Randtheile der Zellen auftreten; wir haben weiter gezeigt, dass dieser Randtheil an manchen Zellen eine chemisch und optisch nachweisbare Verschiedenheit von dem centralen Theile des Zellkörpers besitzt.

Individuelle Verhältnisse mögen das Auftreten der Vacuolen begünstigen. Die Thierart kann von Einfluss sein. Unser sehr frisches Material vom Kalbe und vom Ochsen zeigt dieselben reichlicher als von irgend einem anderen Thier entnommene Objekte. Wir halten es nicht für unmöglich, dass die bei Intoxikationen eintretenden Veränderungen der Körpersäfte die Entstehung der Vacuolen begünstigen[1]), aber deren Existenz intra vitam bei

[1]) Zu Vergiftungsversuchen benutzte, überhaupt nach längerem operativen Eingreifen getödtete Thiere sind überhaupt nach den

Digitized by Google

vergifteten Thieren ist bis jetzt durch nichts erwiesen. *Schulz*[1]) scheint der Einwirkung der Conservirungsflüssigkeiten ein gewisses Gewicht beizulegen. Unsere Resultate haben konstatirt, dass bei vollständig gleicher Behandlung das weniger frisch in Erhärtungsflüssigkeiten gelangte Objekt mehr zur Vacuolenbildung neigt als das Controlpräparat. Diess schliesst nicht aus, dass bei denselben Objekten in gleich frischem Zustande Vacuolenbildung bei Einwirkung eines bestimmten Härtungsmittels ausbleibt, in einem andern eintritt. Die Verschiedenheit der Diffusionsgeschwindigkeit jener Lösungen, die ungleiche Kraft, mit welcher sie die Albuminate der Zellsubstanz zur Coagulation bringen, mögen hier in Betracht zu ziehen sein, um von Fall zu Fall die Erklärung zu finden.

Die Verbreitung der uns beschäftigenden Verschiedenheiten im Nervensysteme der Säugethiere bedarf noch weiter gehender Untersuchungen. Analoge Verschiedenheiten in der Tinktionsfähigkeit der Zellen sind wie schon oben erwähnt, auch im Rückenmarke und im Kleinhirn konstatirt worden. Wir können diess auf Grund eigener Anschauung an Präparaten von der Katze, vom Bären und vom Menschen konstatiren. Aus im Gange befindlichen Studien im anatomischen Laboratorium der Berner Thierarzneischule können wir anticipirend mittheilen, dass in der Medulla oblongata der Katze eine Lokalisation in der Differenzirung in dem Sinne stattfindet, dass gewisse Kerne überwiegend helle, andere fast ausschliess-

---

Erfahrungen von Hrn. Prof. *Flesch* für histologische Zwecke darum nicht immer zu brauchen, weil kadaveröse Veränderungen hier rascher auftreten.

[1]) *Schulz*. Ueber arteficielle, kadaveröse und pathologische Veränderungen des Rückenmarkes. Neurologisches Centralblatt, Nr. 23—24, 1883.

Digitized by Google

lich dunkle Zellen aufweisen. Diese Thatsache, deren hohe Bedeutung noch in anderer Hinsicht zu diskutiren sein wird, ergänzt übrigens die gegen die Artefact-Natur der Tinktionsverschiedenheiten vorgebrachten Argumente. Es wäre absolut unverständlich, dass eine postmortale zufällige Veränderung sich genau an circumscripten, symmetrisch gelegenen Stellen in ganzen Serien mehrere Quadratcentimeter grosser Schnitte fände.

Nachdem wir festgestellt haben, dass die verschiedene Tinktionsfähigkeit der Nervenzellen in den Spinalganglien auf normale physiologische Unterschiede derselben zurückzuführen sei, müssen wir die Bedeutung dieses Unterschiedes einer kurzen Erörterung unterziehen. Unzweifelhaft ist es, dass hier wichtige chemische Vorgänge in Betracht kommen, welche an der absterbenden Zelle ablaufen. Am besten demonstrirt werden uns dieselben an der Einwirkung der Osmiumsäure. Die schnellere Reduktion derselben in der einen Zellform bedarf allerdings noch der Erklärung; es könnte sich aber auch bloss um ein grösseres Sauerstoff-Bedürfniss der sich schwärzenden chromophilen Zellen handeln. Wir haben, von der letzteren Hypothese ausgehend, einige Versuche angestellt, der Art, dass wir nach längerer intensiver Reizung peripherer Nerven mittelst des induzirten Stromes die zugehörigen Ganglien untersucht und mit den entsprechenden Präparaten der Ganglien der nicht gereizten Seite verglichen haben. Die Ergebnisse der äusserst mühevollen Arbeit — es mussten die betreffenden Ganglien in Serien feiner Schnitte zerlegt werden, von welchen jeder einzelne die komplizirte Prozedur der *Weigert*-Färbung zu durchlaufen hatte — sind zur Zeit noch nicht abgeschlossen. Wir glauben allerdings beobachtet zu haben, dass eine relative Vermehrung der dunklen Zellen stattgefunden habe, müssen

Digitized by Google

indessen unser Urtheil noch zurückhalten, bis die dem Abschlusse nahen weiteren Versuchsergebnisse vorliegen.

Bei der Beurtheilung unserer Befunde müssen, ehe wir eine physiologische Folgerung zu ziehen versuchen, gewisse morphologische Verhältnisse noch in Betracht gezogen werden.

Wie es scheint, tritt im Laufe der Entwicklung eine Verschiebung der Mengenverhältnisse beider Zellen ein; wie diese Verschiebung aufzufassen ist, werden wir erst dann feststellen können, wenn wir in ausgedehnterem Masse als bisher die embryonalen Verhältnisse erforscht haben werden. Die grössere, also der Wahrscheinlichkeit nach in der Entwickelung am weitesten vorgeschrittene Zellform schien bei dem jungen Thiere zu überwiegen. Im embryonalen Zustande ist sie nur ganz spärlich vorhanden. Dieser Widerspruch ist indessen vielleicht nur ein scheinbarer. Wir haben fortdauernd darauf hingewiesen, dass auch beim erwachsenen Thiere Zwischenformen bestehen, dass uns sogar eine isolirte Zählung derselben möglich war. Da beim Embryo die Differenz überhaupt nicht so ausgesprochen war wie beim erwachsenen Thier, so erscheint die Annahme recht wohl zulässig, dass die beim Embryo als dunkel bezeichneten Zellen wesentlich der Mittelform des erwachsenen Thieres und nicht der extrem dunklen Form entsprechen. Wir sind mithin geneigt in den dunklen Zellen beim Embryo und in der Uebergangsform beim erwachsenen Thier ein indifferentes Entwicklungstadium zu sehen, aus welchem sich die extremen Zellformen ableiten. Damit wird noch eine andere unserer Beobachtungen in Einklang zu bringen sein. Gerade bei den dunkelsten Zellen haben wir auf die homogene der Reticulirung entbehrende Beschaffenheit der Kerne hingewiesen. Dieselbe passt vollständig in den

Digitized by Google

Rahmen dessen, was *Pfitzner* [1]) neuerdings über die Senescenzerscheinungen der Kerne geschrieben. Die Vermuthung liegt nahe, dass hiernach jene dunkelsten Zellformen als von Altersveränderungen betroffen aufzufassen seien.

Im Lichte der vorstehenden Erörterung gewinnt nun allerdings der Befund durch verschiedene Tinktionsfähigkeit unterschiedener Nervenzellen eine äusserst komplizirte Gestalt. Es liegt auf der Hand, dass hier Wachsthums- und Involutionsstadien sowie funktionelle Veränderungen, in die auf eine physiologische Verschiedenheit hinweisende Polymorphie der Nervenzellen, die sich in der verschiedenen Tinktionsfähigkeit manifestirt, eingreifen. Unsere Methoden reichen bis jetzt noch nicht aus, um zu entscheiden, welchen der in Betracht kommenden Einflüsse das in jedem Falle beobachtete spezifische Aussehen der Zelle zuzuschreiben sei. Immerhin kann das eine betont werden: falls überhaupt, wie doch wohl allgemein angenommen wird, den Kernen grauer Substanz in der Medulla oblongata eine verschiedene physiologische Werthtigkeit zuzuschreiben ist, so muss auch auf Grund der mitgetheilten Beobachtungen über die Medulla oblongata der Katze eine ungleiche physiologische Bedeutung der in jenen Kernen ungleich vertheilten Nervenzellen angenommen werden. Ein Grund, wesswegen wir die analogen mikroskopischen Vorgänge an den Spinalganglien nicht in gleicher Weise wie jene in der Medulla oblongata deuten sollen, liegt nicht vor. Aber auch unsere eigenen Beobachtungen an den peripheren Ganglien ergeben (und vielleicht sogar in exakterer Weise) die Nothwendigkeit.

[1]) *Pfitzner, W.* Zur pathologischen Anatomie des Zellkerns. *Virchow's* Archiv für patholog. Anatomie u. s. f., 103. Band, S. 275.

Digitized by Google

eine solche physiologische Verschiedenheit anzunehmen. Der Nachweis einer konstanten Differenz zwischen dem Ganglion *Gasseri* und den Spinal-Ganglien erscheint uns als zwingendes Argument für die Annahme, dass hier eine tiefere Ursache als die von Anderen vermutheten kadavrösen Veränderungen vorliege. Wir können uns keine andere, denn eine physiologische Verschiedenheit der untersuchten Organe als Ursache der so konstanten morphologischen Differenzen vorstellen.

Analoge Verschiedenheiten der mikrochemischen Beschaffenheit an anderen Organen haben sich stets auf physiologische Differenzen zurückführen lassen. So z. B. die von *Grützner*[1]) neuerdings behandelte Differenz der Muskelstruktur, so auch die von *Ehrlich*[2]) beschriebenen Formen der Leukocyten, wie sie sich auf Grund ihres verschiedenen Verhaltens zu gewissen Farbstoffen, wie z. B. zum Eosin darstellen lassen.

Für das Nervensystem existirt bis jetzt, von den oben citirten Hypothesen *Mauthner*'s[3]) abgesehen, nur eine Angabe *Löwe*'s[4]) über verschiedene Tinktionsfähigkeit sensibler und motorischer Nerven, welche bis jetzt noch von keiner Seite bestätigt ist, wenn auch ein Zweifel an der

---

[1]) *Grützner P.* Zur Anatomie und Physiologie der quergestreiften Muskeln. Recueil zoolog. suisse, I. Bd. S. 665.

[2]) *Ehrlich P.* Methodologische Beiträge zur Physiologie und Pathologie der verschiedenen Formen der Leukocyten. Arch. f. klin. Med. Bd. I, Heft. 3 und Verhandlungen der physiolog. Gesellschaft zu Berlin, 1878/79, Nr. 20, citirt nach *Hoffmann Schwalbe's* Jahresbericht der Anatomie f. d. J. 1880, S. 30.

[1]) Vergl. S. 4, Anm. 1.

[2]) *Löwe L.* Methode zur Herstellung von Präparaten, welche den Unterschied im Bau der motorischen und der sensiblen Nerven demonstriren und welche in Folge dessen geeignet sind, den Faserverlauf im peripheren Nervensystem erkennen zu lassen. Zool. Anzeiger, III. Jahrg., 1880, S. 503.

Digitized by Google

Thatsache nicht laut geworden ist. Dagegen zeigen die Untersuchungen von *Ehrlich*[1]) einerseits, *Lieberkühn*[2]) und *Edinger*[3]) andererseits, dass schon im lebenden Nervengewebe chemische Differenzen bestehen. Unsere Beobachtungen dürfen vielleicht einen bescheidenen Beitrag zur Vermehrung unserer Kenntnisse der chemischen Verschiedenheiten des Nervengewebes bilden.

Der Zukunft mag es vorbehalten bleiben, zu entscheiwelcher Art jene Verschiedenheiten seien.

Resultate.

Die Ergebnisse unserer Untersuchung lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

I. In den Spinalganglien der Säugethiere existiren nach ihrer Struktur und mikrochemischen Beschaffenheit verschiedene Zellformen.

II. Im Ganglion *Gasseri* finden sich dieselben Zellformen wie in den Spinal-Ganglien.

III. Das Mengenverhältniss beider Zellformen an verschiedenen Orten zeigt konstante Verschiedenheiten.

IV. Neben den charakteristischen extremen Zellformen finden sich solche, welche wahrscheinlich die gemeinsame Grundlage der als chromophile und chromophobe unterschiedenen Zelltypen darstellen.

V. Das mikroskopische Bild der Nervenzellen in den peripheren Ganglien und die Unterscheidung jener Zell-

---

[1]) *Ehrlich P.* Ueber die Methylenblaureaction der lebenden Nervensubstanz. Deutsche mediz. Wochenschrift Nr. 4, 1886 (Separatabdruck).

[2]) *Lieberkühn.* Ueber die Einwirkung von Alizarin auf die Gewebe des lebenden Körpers. Marburger Sitzungsb. 1874, p. 33.

[3]) Citirt nach *Ehrlich*. Der Ort der Original-Mittheilung ist uns nicht bekannt.

Digitized by Google

formen wird durch Entwicklungs-, Senescenz- und vielleicht Funktions-Veränderungen beeinflusst.

VI. Die Polymorphie der Nervenzellen hängt wahrscheinlich mit Funktionsverschiedenheiter zusammen.

Zuletzt sei es mir noch gestattet, Hrn. Prof. Dr. *Max Flesch* für seine stetige Mitwirkung, die er mir während der Ausführung dieser Arbeit zu Theil werden liess, meinen besten Dank auszusprechen.

Bern, 15. Mai 1886.

Digitized by Google

Sigismund Lothringer.

Ueber die Hypophyse des Hundes.

(Aus dem Anatomischen Institute der Thierarzneischule in Bern)

Vorgetragen in der Sitzung vom 22. Mai 1886 von Herrn *Prof. Dr. Flesch.*

Einleitung.

Ueber die functionelle Bedeutung der Hypophyse ist bis jetzt noch kein befriedigendes Verständniss erzielt worden. Während z. B. *Luschka*[1]) auf Grund seiner Untersuchungen den Hirnanhang aus der Reihe der „Blutgefässdrüsen" in die der „im Dienste des Nervensystems stehenden Organe" einreiht und als „Nervendrüse" bezeichnet, versucht es später *Peremeschko*[2]) wieder die Hypophyse in die Kategorie der „Blutgefässdrüsen" zu stellen. Einen weiteren Schritt zur Aufklärung der physiologischen Bedeutung des räthselhaften Organes bilden die Untersuchungen von *Herrn Prof. Flesch*[3]) in Bern

[1]) *H. Luschka.* Der Hirnanhang und die Steissdrüse. Berlin 1860, S. 12.

[2]) *Peremeschko.* Ueber den Bau des Hirnanhanges. Virchow's Archiv, Bd. 38, 1867.

[3]) *M. Flesch.* Compte rendu des travaux présentés à la soixante-septième session de la Société helvétique des sciences naturelles, réunie à Lucerne. (Archives des sciences physiques et naturelles, Novembre-Décembre), 1884, S. 112. — Tageblatt der 57. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Magdeburg.

Digitized by Google

und *Dostojewsky*[1]) in Petersburg, welche zeigen, dass in dem Vorderlappen der Hypophyse zwei durch Grösse und differente mikrochemische Reaktionen sehr scharf charakterisirte Zellformen vorkommen. In Anbetracht der noch lückenhaften Kenntnisse über den Bau der Hypophyse bei den Säugethieren schien es zweckmässig, unter Zugrundelegung oben erwähnter neuer Ergebnisse, neue Forschungen über die histologische Beschaffenheit dieses Organes vorzunehmen.

Die letzteren wurden im anatomischen Institute der Thierarzneischule in Bern unter Leitung des *Herrn Prof. Dr. Flesch* vorgenommen. Ein Theil dieser Untersuchungen — über den Bau der Hypophyse des Hundes — wird hiemit der Oeffentlichkeit übergeben. Eine ausführliche, ein grösseres Material umfassende Arbeit, ist in dem Archive für mikroskopische Anatomie im Drucke.

Es ist noch nöthig, den mikroskopischen Untersuchungen einige Worte über die *Topographie* der Hypophyse vorauszuschicken, weil hier wesentliche Verschiedenheiten gegenüber den bei der menschlichen Hypophyse bestehenden Anordnungen zu berücksichtigen sind. Betrachten wir den Sagittalschnitt des menschlichen Kopfes, so sehen wir die Hypophyse so in der sella turcica gelegen, dass sie sich nach vorn und unten hin dem tuber cinereum anschliesst. Die in das tuber cinereum sich fortsetzende Höhle des Zwischenhirnes ist gleichfalls, soweit sie dem Stiele angehört, nach vorn und unten gerichtet. Anders verhält es sich bei der Hypophyse des Hundes. Im Gegensatze zu dem beim Menschen Beobachteten ist

[1]) *Dostojewsky.* Militärärztliches Journal, Petersburg, October 1884. — Archiv für mikroskopische Anatomie von Waldeyer, 1886, H. 4.

Digitized by Google

hier der Hypophysenstiel sammt der Hypophyse, ebenso wie bei anderen Säugethieren, rückwärts gerichtet. Derjenige Antheil des Organes, welcher dem Vorderlappen der menschlichen Hypophyse homolog zu setzen wäre, liegt nicht vor, sondern *unter* dem Hirnantheile. Es ist daher zweckmässig, statt von einem Vorder- und Hinterlappen von einem Epithelial- und einem Hirntheile zu sprechen.

Zur *Methodik* der Untersuchungen sei nur bemerkt, dass dieselben zumeist an in *Müller*'scher Flüssigkeit und Alkohol oder in Osmiumsäure erhärteten Präparaten angestellt sind. Die gewonnenen Schnitte wurden auf verschiedene Weise gefärbt. Ausser den gewöhnlichen Tinktionen (Boraxcarmin, Pikrokarmin, Haematoxylin-Eosin) waren es besonders die von *Weigert* für das Centralnervensystem empfohlene Haematoxylinfärbung, ferner die von *Merkel* angegebene Doppeltinktion mit Karmin und Indigcarmin, welche uns gute Resultate lieferten. Zum raschen Nachweise der Existenz eigenthümlicher „chromophiler" Zellen erwies sich die erste, zur Gewinnung eleganter Bilder die zweite Methode am vortheilhaftesten.

Hypophyse des Hundes.

Die Betrachtung des frischen Organes eines durch Verblutung getödteten Hundes zeigt das Gewebe an der Oberfläche ungemein weich, fast zerfliesslich. Die Färbung entspricht etwa der der Hirnrinde. Auf der ventralen Fläche zeigen sich kleine braunrothe Flecken. Die Be-

Digitized by Google

trachtung mit der Loupe zeigt, dass deren dunklere Färbung theils von gefüllten Blutgefässen, theils von einer gelbbraunen Pigmentirung der Oberfläche herrührt. Auf der dorsalen Fläche findet sich die pigmentirte Zone nur in der Umgebung des Trichterlappens. Zum Erlangen des Uebersichtsbildes über den Bau der Hypophyse des Hundes benutzt man am besten Schnitte, die annähernd in frontaler Richtung geführt sind. Dieselben treffen in günstigem Falle die ganze Länge des Hirntheiles, kelchartig umschlossen vom Epitheltheil. Der Gehirntheil, etwa in einer Höhe von zwei Mm. über der Hypophyse abgetragen, verjüngt sich im Schnittbilde und schwillt innerhalb der Hypophyse wiederum mächtig an, so dass das ganze Durchschnittsbild sanduhrförmig erscheint.

Der Epitheltheil umfasst die untere Anschwellung, wie erwähnt, kelchartig, am mikroskopischen Durchschnitt in der Nähe des dem Hirntheile zugekehrten Randes des Kelches circa 1,5—2 Mm. dick, am Boden auf etwas weniger als 1 Mm. verjüngt. An Präparaten, welche mittelst der *Weigert*'schen Haematoxylintinktion behandelt worden sind, erscheint der Epitheltheil dunkler als der Hirntheil. Ein spaltförmiger Zwischenraum scheint beide Abschnitte zu scheiden. Genauere Betrachtung zeigt indessen, dass der Spalt nicht die Grenze zwischen Epithelial- und Hirntheil markirt, dass vielmehr ein ganz dünner nur aus wenigen Zellschichten gebildeter Epithelsaum central dem Hirntheile anliegt. Da wo der Stiel sich zum tuber cinereum erweitert, also vor und über dem eingeschnürten Theile des sanduhrförmigen Gebildes, hängt dieser Epithelialsaum mit dem Körper des Hypophysenbechers zusammen, so dass hier die trennende Höhle abgeschlossen erscheint. Diese Umschlagstelle bildet übrigens nicht die eigentliche Grenze des Epithelialtheiles, vielmehr setzt sich

Digitized by Google

eine dünne Schicht desselben noch mehr weniger weit auf den Stiel der Hypophyse fort.

Messungen an einem solchen Schnitte ergeben an dem einem ziemlich grossen Hund entnommenen Organe folgende Werthe, deren Genauigkeit wegen des Schrumpfens des Präparates beim Erhärten nur eine relative ist. Bei einer Höhe des Schnittes von etwa 5 Mm., wovon 1,5 auf den Stiel kommen, betrug dessen grösste Breite 5,55 Mm., die vom Epithelialtheil umschlossene Anschwellung des Hirntheiles 3,2, die schmalste Stelle des Hirntheiles 1,1 Mm. Der Epithelialtheil mass entsprechend der grössten Breite jederseits 0,8 Mm., verdickte sich jedoch bis auf 1,1 Mm. Der auf dem Hirntheile haftende Epithelsaum ist 0,1 Mm. dick. Selstverständlich gestaltet sich das beschriebene Bild verschieden, je nach der Schnittrichtung. Schnitte, senkrecht zur Richtung der vorigen geführt, zeigen den Hirntheil hufeisen- oder ringförmig vom Epithelialtheile umgeben, je nach der Höhe und Lage der Schnittrichtung.

Wo wir das beschriebene Bild der Einsenkung des Hirntheiles in den doppelschichtigen Epithelialtheil sehen, lässt sich die Anordnung des letzteren mit der der sekundären Augenblase vergleichen, nur mit dem Unterschiede, dass das die Concavität des Bechers bildende Blatt hier das dünnere ist. Der beide Blätter abgrenzende Spalt erscheint an den Schnitten von beiden Seiten her scharf umschrieben. Da wo beide Schichten ineinander übergehen, dringen verästelte Fortsetzungen des Spaltes mehr weniger weit in die Substanz vor.

Die Weite des Spaltes ist an verschiedenen Präparaten eine verschiedene. Es ist schwer zu entscheiden, in wie weit dies auf Rechnung der Präparation oder auf Rechnung physiologischer Differenzen zu setzen ist An Präparaten, welche nach *Weigert's* Methode mit Haema-

Digitized by Google

toxylin gefärbt sind, fällt eine dunkle Beschaffenheit des gesammten Epithelialtheiles in's Auge. Das Mikroskop zeigt ein Maschenwerk weiter Gefässe, dessen Lücken von epithelialen Elementen ausgefüllt sind. Die Gefässwände sind sehr dünn, selbst an Gefässen von 0,1 Mm. Durchmesser und darüber sind nur Spuren anderweitiger Wandelemente, ausser den Endothelien der Intima vorhanden. Der von den Blutgefässen eingenommene Raum ist ein so grosser, dass man das Gesammtbild beschreiben kann als das eines kavernösen Gewebes, dessen Substanzmaschen von zu Ketten und Schläuchen angeordneten Zellen gebildet werden. Die schönsten Bilder gibt die *Merkel*'sche Tinktion, bei welcher zwischen den grasgrünen Gefässstrassen tief dunkelblaue und rothe Zellinseln erscheinen. Die Dunkelfärbung rührt von der Existenz chromophiler Zellen her. Letztere fehlen im Epithelsaum sowie im Umschlagtheile. Die Zellen in den Zwischenräumen des Gefässmaschenwerkes sind zumeist in Ketten angeordnet, welche 2—3 Zellkörper in der Querrichtung gleichzeitig erkennen lassen. Eine schlauchartige Gruppirung der Zellen um ein offenes Lumen ist da, wo die Zellketten in ihrer Längenrichtung getroffen sind, nur ganz ausnahmsweise zu sehen. Eher sieht man, wo quer durchschnittene Zellketten vorliegen, einen ganz engen, dem Durchmesser einer Zelle kaum gleichkommenden Hohlraum. Deutliche Schläuche erkennt man im Umschlagtheile. Das Lumen des Schlauches erscheint hier als directe Fortsetzung, beziehungsweise Abzweigung, der spaltförmigen Hypophysenhöhle. An feinen Schnitten tritt uns dagegen sehr deutlich eine Beziehung der Zellen zu den Gefässen hervor. Sie sind denselben wie ein Epithelbelag angelagert und zwar ist es zumeist die grössere der beiden Zellformen, welche der Endothelwand der Gefässe unmittelbar angelagert erscheint.

Digitized by Google

Als Umschlagzone der Hypophysensubstanz bezeichnen wir jenen Theil derselben, welcher an dem dünnen Theile des Hypophysenstieles beide Blätter der Hypophysensubstanz verbindet. Dieser Umschlagtheil ist ausserordentlich schwer gegen die Gehirnsubstanz abzugrenzen. Eine schmale Fortsetzung desselben breitet sich an der Unterfläche des tuber cinereum aus; bis wohin, vermochten wir, da wir stets an vom Gehirne getrennten Organen untersuchten, nicht mit Sicherheit festzustellen. Der nach hinten oben gekehrte Theil des Hypophysenstieles wird von einer dünnen Lage den Pia-Gefässen folgender epithelialer Schläuche, welche dem Umschlagtheile angehören, im Ringe umfasst. Unter dem Mikroskope bietet die Umschlagzone ein höchst komplicirtes Bild. Die Hypophysenhöhle entsendet jederseits eine grössere Abzweigung, die lateralwärts gerichtet ist und sich geweihartig verästelt. In gleicher Weise ist die vordere Grenze der Hypophysenhöhle in dem Gewebe, welches zunächst den Stiel umschliesst, verzweigt. Zwischen das Lückensystem der Gefässverästelung ist sonach ein zweites Lückensystem eingeschaltet, welches von der Hypophysenhöhle gebildet wird. Das komplicirte Maschenwerk der epithelialen Elemente ist also in dieser Region zum Theil Epithelauskleidung der Verästelungen der Hypophysenhöhle. Die lockere Beschaffenheit dieser Gegend, welche aus der geschilderten Anordnung resultirt, erklärt das leichte Abreissen des Epithelialtheiles vom Hirntheile. Da ferner letzterer selbst nur von einer sehr dünnen Schicht grauer Substanz umgrenzt wird, so kann leicht eine Communikation zwischen der Infundibular- und der Hypophysenhöhle vorgetäuscht werden. Wir glauben uns an unseren Schnittserien in sagittaler und frontaler Richtung überzeugt zu haben, dass eine solche Communikation an denselben nicht bestanden

Digitized by Google

hat. Wo durch Einrisse an den Trockenpräparaten, namentlich wegen der Nothwendigkeit an sehr dünnen Schnitten zu untersuchen, ein Riss entstanden war, erwies der Mangel einer epithelialen Begrenzung die Artefactnatur. Die Ausläufer der Hypophysenhöhle verästeln sich, wie erwähnt, in mit Epithel ausgekleidete Schläuche, welche bis nahe zur freien Fläche des Organes vordringen. Die das Lumen des Schlauches begrenzenden Epithelien sind gebildet aus nur wenigen langgestreckten, oft cylindrischen Zellen, deren freie Fläche scharfkantig abgestutzt erscheint. Flimmerhaare konnten wir nicht finden, dagegen schien es zuweilen, als ob der schmale Grenzsaum gestrichelt wäre, ähnlich den Darmepithelien. Zwischen diesen Zellen finden sich vereinzelte Rundzellen, die zuweilen die freie Fläche erreichen oder sich über dieselbe vorwölben. Sie gewähren den Eindruck, als ob es sich um den Durchtritt von Wanderzellen handelte. In Uebereinstimmung damit steht, dass man in dem Lumen der Schläuche undeutlich conturirte Rundzellen antrifft, ohne dass die Beschaffenheit des Präparates dafür spricht, dass es sich etwa um durch die Präparation verschleppte Zellen handle. Beweisend in dieser Hinsicht waren Präparate, an welchen eine geronnene körnige Masse den Inhalt der Spalten bildet, welche die anderwärts freiliegenden Zellen eingelagert enthält. Doch verhielten sich in dieser Hinsicht die verschiedenen Präparate nicht gleich, zuweilen fand sich auch Blut in den Spalten. Dies muss uns noch die Frage nahe legen, ob nicht gelegentlich Extravasate in die Hohlräume stattfinden, welche vorübergehend deren Inhalt gerinnungsfähig gestalten.

Auffällig ist noch am Epithel der Schläuche ein Bild, welches nur an besonders günstigen Stellen klar zur Anschauung kommt. Es zeigen sich nämlich unmittelbar

Digitized by Google

unter den cylindrischen, die Schläuche begrenzenden Zellen, zuweilen zwischen dieselben sich eindrängend, grössere bei Karmintinktion ungefärbte Zellen, welche durch ihr homogenes Aussehen inmitten der granulirten Epithelien an Becherzellen erinnern. Einen gelegentlichen Befund in dem Inhalte der Schläuche bilden neben den körnigen Materien und erwähnten Zellen schmale Streifen einer stark lichtbrechenden Substanz, welche durch Indigocarmin intensiv gefärbt wird. Sie erscheinen als eckige Stäbchen, manchmal halbmondförmig gebogen, an Karminpräparaten farblos, im polarisirten Licht ohne Doppelbrechung. Die optischen Eigenschaften und die Farbenreaktionen geben ihnen eine unverkennbare Beziehung zu geschichteten runden oder mit buckligen Auftreibungen versehenen Massen, deren vereinzeltes Vorkommen im Gewebe der Hypophyse bekannt ist, wo sie als Colloidmassen bezeichnet werden. An einigen Präparaten gestaltete sich das Auftreten der letzteren eigenthümlich in der Weise, dass ein Kern des granulirten Inhaltsmateriales von einem Saume geschichteter colloider Substanz, dann einer zweiten Lage der granulirten Masse und neuer colloider Substanz umgeben war.

Wir kommen zur Betrachtung des Epithelsaumes. Der Hauptsache nach besteht derselbe aus einer mehrere Zellreihen hohen Epithelschicht, welche dem Hirntheile unmittelbar anliegt. Nur in der Nähe des Umschlagrandes erreicht dieselbe eine grössere Mächtigkeit. Je nach der Schnittrichtung werden wir sie in ihrem ganzen Umfange von der Hypophysenhöhle umfasst oder gekrösartig sammt dem von ihr umfassten Hirntheile an dem dünnsten Theile der Umschlagzone aufgelagert sehen. Da wo die Epithelien eine etwas grössere Mächtigkeit haben, umschliessen sie zahlreiche kleine Cystenräume, deren Durchmesser wir

Digitized by Google

von 20 bis auf 60 Mm. bestimmt haben[1]). Diese Räume sind nicht kugelig, zeigen vielmehr Ausbuchtungen. An aufeinanderfolgenden Schnitten sieht man zuweilen scheinbar selbständige Cystenquerschnitte zusammenfliessen, kann sich aber überzeugen, dass es sich gleichwohl um abgeschlossene Räume handelt. Der Inhalt der Cysten erscheint an manchen Präparaten als ein feinkörniges, Zellenrudimente enthaltendes Material. In einzelnen Cysten ist der Inhalt anscheinend dichter und nimmt derselbe intensivere Färbungen an, durch welche er den colloiden Massen sich nähert. Einen Zusammenhang der Cysten mit Schläuchen oder Spalträumen anderer Art haben wir nicht ermitteln können.

Ueber das Gewebe des Hirntheiles haben wir speciellere Untersuchungen nicht angestellt. Nach der Beschaffenheit desselben an unseren Präparaten war die angewendete Behandlungsmethode für ein Studium der komplizirten hier vorliegenden Verhältnisse nicht sonderlich günstig. Der Hauptsache nach besteht dies Gewebe aus sich spitzwinklig durchflechtenden Faserzügen. Diese von schmalen bindegewebigen, von der Oberfläche aus eindringenden Septen durchzogen, bilden eine Grundlage, in deren Zwischenräumen lockerere Gewebsmassen enthalten sind. Die zuerst genannten Faserzüge bieten da, wo sie in grösserer Masse auftreten, wie *Schwalbe*[2]) und *W. Müller*[3]) anführen, ein Bild, das sich füglich mit dem Spindelzellensarkom vergleichen lässt. Langgestreckte

---

[1]) Messungen an 10 Cysten.
Länge: 70, 50, 50, 30, 22, 15, 17, 35, 32, 63.
Breite: 45, 30, 30, 22, 20, 15, 12, 22, 22, 50.

[2]) *Schwalbe.* Lehrbuch der Neurologie.

[3]) *W. Müller.* Ueber Entwicklung und Bau der Hypophyse etc. Jenaische Zeitschrift für Medicin etc. Sechster Band, 1871.

Digitized by Google

Kerne erinnern an glatte Muskelfasern, doch sind auch zahlreiche Rundzellen und polygonale oder sternförmige Zellen in die Faserzüge eingelagert. Die in den Zwischenräumen enthaltenen Gewebstheile bestehen aus sternförmig verästelten, durch Ausläufer untereinander verbundenen Zellen, deren Anordnung auf's Evidenteste dem Gliagewebe an Nervenzellen armer Hirntheile entspricht. Die Abgrenzung beider Formelemente des aus Faserzügen und Glianestern gemischten Gewebes ist keine scharfe. Je nach dem Härtungszustande u. s. w. wird das Bild ein verschiedenes. An den der *Weigert*'schen Haematoxylinbehandlung unterzogenen Präparaten erscheinen die Glianester als granulirte Ausfüllungsmasse der Zwischenräume zwischen den Faserbalken. Nur an sehr feinen Schnitten lassen sich überhaupt, besonders gut bei Boraxkarmintinktion, die Kerne der Gliazellen leicht erkennen. Der Uebergang des tuber cinereum in den Trichterlappen der Hypophyse findet sich in der Höhe des Umschlagtheiles. Die graue Substanz des tuber cinereum schiebt sich hier als sich abwärts verjüngender Saum zellenarmer Hirnrinde zwischen den Epitheltheil der Hypophyse und das eigenartige Gewebe des Trichterlappens ein. Feinste senkrecht zur Oberfläche gestellte Fasern bilden die Grundlage dieses Gewebes. In das mit dem letzteren zusammenhängende Gliagerüste sind spärliche, langgestreckte, pyramidenförmige Ganglienzellen eingelagert. Ein dünner Piaüberzug zieht sich entlang dieser Lage oberflächlicher grauer Substanz in die Tiefe, etwa ebensoweit nach abwärts als jene Substanz. Das von ihr bedeckte, an Rundzellen reiche Gewebe des tuber cinereum geht allmälig in die Faserung des Trichterlappens auf, indem die wesentlich der Längsrichtung des Trichterlappens folgenden Faserzüge an Menge zu, die nervösen Elemente abnehmen.

Digitized by Google

Die Gefässe des Infundibularlappens bilden ein Netz mit grossen Zwischenräumen, dessen Stämme wesentlich central, dessen Verzweigungen peripher gelegen sind. Die Randschlingen dieser Gefässe reichen bis unmittelbar unter den Epithelsaum, indem sie hier aneinanderschliessende Bögen bilden, welche ohne jedes Zwischengewebe an die Zellen des Epithelsaumes grenzen. Weder bei künstlicher, noch bei natürlicher Injektion könnten wir ein Eindringen von Gefässschlingen zwischen die Epithelien wahrnehmen. Da die Gefässe im Epithelialtheil nur bis zum Epithelsaum reichen, so bildet letzterer einen gefässlosen Epithelüberzug des Hirntheiles. Die erwähnten Gefässschlingen dürften sonach die alleinige Nahrungsquelle für den Epithelsaum bilden.

* * *

Der wichtigste Theil dieser Untersuchungen ist der Nachweis zweier nach Grösse und Verhalten gegen Farben verschiedener Zellenarten im Epitheltheil und der Uebereinstimmung der eigenartigen Reaktionen der einen Zellform mit jenen der colloiden Inhaltsmassen in den Cystenräumen.

Was zunächst das Vorkommen einer durch mikrochemische Reaktionen und Grösse ausgezeichneter Zellform in gewissen Theilen des Organes betrifft, so zeigt hierin die Hypophyse eine gewisse Uebereinstimmung mit secernirenden Drüsen. Kontrol-Untersuchungen haben den Nachweis dieser beiden Zellformen erbracht für die Hypophyse des Schweines, des Pferdes, des Rindes, des Kaninchens, der Katze, des Hundes, des Fuchses, des Affen (Hapalemur silvanus), des Menschen. Ihr Auftreten zeigt sich schon bei jüngeren Thieren. Sehr schön haben wir sie bei einem siebenjährigen Kinde gesehen. Die Grösse der Zellen beträgt

Digitized by Google

im Mittel aus vielen Messungen 19μ in der Längen, 11μ in der Quer-Dimension, während für die kleineren, den Hauptzellen der Magendrüsen vergleichbaren Zellen, 10 : 6 μ sich ergeben. Spezifische Färbemittel für die grossen „chromophilen" Zellen sind Haematoxylin nach der *Weigert*schen Methode (die gewöhnlichen Haematoxylinlösungen nach *Böhmer* u. A. färben nur den Kern), Indigo, Osmiumsäure, Eosin. Jodlösungen wirken zwar schneller als auf die anderen Zellen des Organes, jedoch ohne einen spezifischen Charakter zu zeigen. Die sämmtlichen genannten Reaktionen kommen nun auch den colloiden Inhaltsmassen der Schläuche und Cysten der Hypophyse zu. Da wir auch, wie schon ältere Autoren (*Virchow*[1]), *Langen*[2]) gesehen, Bilder gefunden haben, welche für eine direkte Umwandlung der chromophilen Zellen in colloide Massen sprechen, so ist der Schluss auf eine Beziehung zwischen den colloiden Massen in den Hohlräumen und jenen Zellen wohl nicht zu gewagt. Wir kommen sonach zu der Annahme, dass die Hypophysenschläuche eine Substanz produziren, welche sich in die Spalten und Höhlen der Hypophyse ergiesst. Unter Umständen zeigt sich dieselbe zu „colloiden" Massen gestaltet, vielleicht dadurch, dass nach gelegentlichen Gerinnungen deren Produkte sich mit jenem spezifischen Sekret imprägniren. Der Nachweis eines abgeschlossenen, sich vom Umschlagtheile aus weit in den Piaüberzug des tuber cinereum fortsetzenden Systemes von Hohlräumen, deren Wandung ebenso wie der Epithelsaum der spezifischen chromophilen Zellen entbehren, und

---

[1]) *R. Virchow.* Untersuchungen über die Entwicklung des Schädelgrundes. Berlin, 1857.

[2]) *Langen*, Th. De Hypophyse cerebri Disquisitiones microscopicæ V. Dissertatio inauguralis, Bonn 1864.

Digitized by Google

das nahe Herantreten weiter Gefässschlingen an jene Gebilde deutet vielleicht darauf hin, dass sie der Resorption des produzirten Sekretes dienen. So erscheint es nicht unmöglich, dass die Hypophyse bestimmt ist, ein eigenartiges chemisches Produkt mittelst der chromophilen Zellen abzusondern, welches dann von den Hohlräumen des Organes aus der Resorption anheimfällt.

* * *

Für die mir von *Herrn Prof. Dr. Flesch* bei der Wahl und Ausführung dieser Arbeit auf's Freundlichste ertheilte Anweisung und Unterstützung sei ihm hiermit mein bester Dank erstattet.

Digitized by Google

Katharina v. Kowalewskaja.

Beiträge zur vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Hirnrinde des Menschen und einiger Säugethiere.

Vorgelegt in der Sitzung der Naturf. Gesellsch. vom 6. Nov. 1886 durch Hrn. Prof. Dr. Flesch.

I. Einleitung.

Die folgenden Untersuchungen betreffen die Frage der Lokalisation physiologischer Funktionen in der Grosshirnrinde. Wenn in der That die einzelnen topographischen Regionen des Gehirnes eine ungleiche physiologische Dignität haben, so rechtfertigt dies einen Versuch, anatomische Grundlagen für jene Verschiedenheiten aufzusuchen. Die Frage ist noch unberührt, ob überhaupt die specifischen Leistungen der grauen Nervensubstanz an bestimmte morphologische Anordnungen sich binden. Unser Versuch, dieser Frage näher zu treten, kann zunächst von den verschiedenen Deutungen der in den Experimenten und Krankengeschichten enthaltenen Thatsachen über Ausfallerscheinungen nach circumscripten Läsionen ganz abstrahiren. Das unbestrittene Faktum, dass die Folgezustände nach apoplektischer Zerstörung des Hinterhauptlappens andere sind, als die nach Verletzungen der Centralwindungen eintretenden; ferner die schon dem blossen Auge wahrnehmbare Differenz im Aussehen der Hirnrinde an einer bestimmten Stelle des Occipitallappens (Umgebung der Fissura calcarina) einerseits, in den Centralwindungen andererseits, sowie *Meynert's* *) grundlegende Darstellung

*) *Meynert*, Abschnitt „Gehirn" in *Stricker's* Gewebelehre. Bd. II, S. 694. Leipzig 1872. Der Bau der Grosshirnrinde und seine örtlichen Verschiedenheiten. Neuwied 1867.

Digitized by Google

der örtlichen Verschiedenheiten im Bau der Hirnrinde, bilden unsere Prämissen. Gelingt es, den Nachweis zu erbringen, dass den Gebieten der Hirnrinde eines Thieres, deren experimentelle Zerstörung vergleichbare funktionelle Defekte erzeugt, analoge Struktureigenthümlichkeiten zukommen, wie die an entsprechenden Stellen der menschlichen Gehirnrinde gefundenen, so wird hieraus eine gewisse Wahrscheinlichkeit für einen inneren Zusammenhang zwischen Struktur und physiologischer Leistungsfähigkeit sich ergeben.

So einfach diese Fragestellung erscheint, so komplizirt gestaltet sie sich, wenn wir in die genauere Prüfung eingehen. Zunächst ist die morphologische Gleichwerthigkeit der einzelnen Rindengebiete noch sehr wenig aufgeklärt. Nehmen wir demnach an, dass unsere Untersuchung ergebe, es fänden sich gleichartige histologische Strukturverhältnisse an funktionell gleichwerthigen Stellen, so könnte sich möglicherweise herausstellen, dass jene Gebiete entwicklungsgeschichtlich als verschiedene aufzufassen seien. Es würde dies bedeuten, dass hier morphologische und physiologische Werthigkeit nicht zusammenfallen. Fände sich aber gleichwohl eine konstante Beziehung zwischen physiologischer Funktion und histologischer Struktur, so würde die Annahme nahe liegen, dass im Zusammenhange mit der Funktion jene eigenartige Struktur sich ausgebildet habe. Sollte es sich andererseits ergeben, dass funktionelle und morphologische Gleichwerthigkeit zusammenfallen, so würde dies eher zu der Vermuthung führen, dass die Funktion an jene histologische Struktur gebunden sei.

Aus diesen Betrachtungen geht hervor, dass wir in erster Linie die Frage zu prüfen haben, welche Gebiete der Hirnrinde als gleichwerthig aufzufassen seien. Unsere

Digitized by Google

Untersuchungen beziehen sich hauptsächlich auf die Hirnrinde des Menschen, des Affen, des Hundes und der Katze. Bezüglich der Gehirne dieser Arten existiren ziemlich viele vergleichend anatomische Untersuchungen, deren Ergebnisse freilich nicht überall harmoniren. Eine Nachprüfung derselben ist als Vorstudie für die uns hier beschäftigenden Untersuchungen auf Veranlassung von Professor *Flesch* durch Frl. *Fammiliant*,*) ausgeführt und in deren Dissertation publizirt worden. Wir geben in den folgenden Zeilen eine kurze Uebersicht der in jener Arbeit aufgestellten Homologien, welche für uns in den weiteren Betrachtungen massgebend sein werden.

„Homologe Furchen sind folgende: *a.* Fissura centralis und Fiss. coronalis; *b.* Fiss. splenialis und callosomarginalis; *c.* Fiss. rhinalis posterior und Fiss. occipitotemporalis; *d.* Fiss. præsylvia und Fiss. frontalis inferior.

Eine theilweise Homologie besteht: *a.* Zwischen Fiss. lateralis und ansata *Krueg* (= hinterer lateraler Hauptfurche *Pansch*) und vorderem Theil der Fiss. suprasylvia einerseits, Fiss. parietalis andererseits; ferner *b.* Fiss. suprasylvia, hinterer Theil und unterer Temporalfurche; *c.* Fiss. postica, *Krueg* (hinterer Theil der unteren Bogenfurche, *Pansch*) und oberer Schläfenfurche."

Die vergleichende Untersuchung wird darauf gerichtet sein müssen, an den aus der obigen Zusammenstellung sich ergebenden Vergleichsstellen histologische Identität nachzuweisen, Diese histologische Aufgabe bietet neue Schwierigkeiten. Es ist durchaus nicht gleichgültig, welche Stellen zur Untersuchung verwendet werden. Es existiren

*) *Fammiliant, V.* Beiträge zur Vergleichung der Hirnfurchen bei den Carnivoren und den Primaten, im Anschlusse an die Untersuchung eines Löwengehirnes. Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern. II. Heft. 1885. (Auch als Dissertation erschienen).

Digitized by Google

wesentliche Verschiedenheiten zwischen oberflächlichen und tiefen Stellen einer und derselben Windung. Zu Vergleichen können jeweils entweder die Höhen, bezw. die an der freien Oberfläche des Gehirnes liegenden oder die der Wand der Furchen angehörenden Stellen herangezogen werden. Es zeigt sich aber, dass in Folge der geringen Tiefe der Furchen bei den kleineren Säugethieren es äusserst schwer hält, ausreichend gut die zu betrachtenden Gebiete abzugrenzen. Verschiedenheiten der Struktur, welche wir bei denselben verzeichnen, können möglicherweise direkt darauf beruhen, dass mit der Ausbildung der Furchung einzelne Bildungen, welche bei den glatthirnigen Thieren über einander liegen, also örtlich zusammenfallen, auseinanderrücken und in Folge dessen auf verschiedene Höhen einer Windung vertheilt sind.

2. Untersuchungsmaterial und Methoden.

Die Gehirne, an welchen wir unsere Untersuchungen angestellt haben, waren sämmtlich in *Müller*'schen Flüssigkeit gehärtet, dann in Alkohol konservirt worden. Gehirne von Menschen, die nur wenige Stunden nach dem Tode herausgenommen waren, verdanken wir Hrn. Professor *Langhans* in Bern, ein Affenhirn Hrn. Professor *H. Munk* in Berlin. Unsere Untersuchungen beschränken sich auf zahlreiche senkrecht zur Oberfläche geführte Schnitte von in Celloidin erhärteten Stücken. Gefärbt wurden die Schnitte nach den bekannten Methoden *Weigert's* und *Merkel's*; dazu kommen Tinktionen in neutraler Carminlösung. Ueber die Einzelheiten der von uns benutzten Prozeduren finden sich Mittheilungen an anderen Stellen,*) so dass wir hier

*) Mittheilungen von *Flesch* in der Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie. Bd. I, S. 564; Bd. II, S. 349; Bd. III, S. 49.

Digitized by Google

von detaillirteren Angaben absehen können. Nur das sei hervorgehoben, dass es mir in einem Falle gelungen ist, mittelst der *Merkel*'schen Carmin-Indigo-Methode eine reine Axencylinder-Tinktion zu erzielen, wie sie kein anderes Verfahren aufweist. Welche Bedingungen hier entscheidend waren, weiss ich nicht. Auf eine Wiederholung der Tinktion gerichtete Versuche waren mir missglückt. Erwähnenswerth scheint mir aber die betreffende Beobachtung, weil es immerhin möglich wäre, dass die Indigofärbung bei weiterer Ausbildung sich methodisch zur Darstellung feiner Nervenverzweigungen, welche dem *Weigert*'schen Verfahren widerstehen, verwenden liesse.

---

3. Mikroskopische Untersuchungen.

In den folgenden Zeilen geben wir in Form von kurzen Protokollen eine Uebersicht über einen Theil des verarbeiteten Materiales. Bei den meisten Objekten sind mehrere Gehirne untersucht worden. In einigen Fällen allerdings, so bei dem Vergleiche der rechten und linken lateralen Stirnwindung des Menschen, ist nur ein Exemplar geprüft worden. Wo aus derselben Region mehrere Protokolle mitgetheilt sind, erklärt sich dies daraus, dass im Laufe der Untersuchung es sich zweckmässig erwies, eine Ergänzung im Sinne engerer Lokalisirung eintreten zu lassen. Unverwerthet geblieben sind eine Reihe von Präparaten, so aus dem Scheitellappen des Menschen, weil wir hier bei dem Ausschneiden der Stücke nicht scharf genug lokalisirt hatten; ferner aus verschiedenen Regionen der Hirnrinde des Pferdes, weil deren vergleichend anatomische Einreihung nach dem jetzigen Stande der Morphologie noch nicht mit Sicherheit möglich

Digitized by Google

ist. Die Beschreibung bezieht sich in allen Fällen auf nach dem *Weigert*'schen Verfahren behandelte Schnitte; von den meisten Objekten hatten wir auch Kontrolpräparate nach anderen Methoden zur Benutzung, aber die ungleiche Tinktionsfähigkeit des Protoplasma der Nervenzellen, auf welche wir wiederholt einzugehen haben werden, ist allein bei dem gewählten Verfahren leicht zu demonstriren.

I. Mensch.

Occipitallappen. Umgebung der Fissura calcarina.

Dichte Oberflächenschicht; weiter folgt dichtes, an Zellen sehr reiches, dann zellenarmes Gewebe; darauf wieder eine zellenreiche Schicht; dann eine zellenarme und eine dritte zellenhaltige Schicht; die untere ziemlich scharf gegen die weisse Substanz abgegrenzt.

In der oberflächlichen Schicht finden sich Rundzellen von geringem Tinktionsvermögen, denen sich nur in der Nähe der ersten zellenarmen Schicht Pyramidenzellen der kleineren Formen zugesellen; letztere färben sich ziemlich intensiv. In der zweiten zellenhaltigen Schicht sind diese Pyramiden etwas zahlreicher, jedoch auch nur an den Grenzen gegen die zellenarmen Schichten. Die Rundzellen sind kleiner, in Gruppen gehäuft; sie besitzen sehr wenig Protoplasma um den Kern. In der untersten zellenhaltigen Schicht treffen wir die Zellen in sehr deutliche Gruppen geordnet. Es finden sich dreierlei Zellformen: Rundzellen in grossen Höhlen mit stark retrahirtem, farblosem Protoplasma; zweitens kleinere unregelmässig geformte Zellen mit blass tingirtem Protoplasma, die ihre Höhlen vollständig ausfüllen; endlich grössere, theils pyramidenförmige, theils polygonale Zellen mit ziemlich stark gefärbtem Protoplasma.

Digitized by Google

II. Affe.

Occipitallappen. Rechts.

Oberflächenschicht zuerst in einem schmalen Saume locker, dann dicht; weiter folgen drei durch zellenarme Schichten getrennte Lagen zellhaltigen Materiales. Ueberall ist die Zwischensubstanz dicht und sind die Zellen klein. In der ersten Schicht finden wir die Zellen zahlreicher in der Nähe der Gliaschicht und der ersten Zwischenschicht, so dass hier eine weitere Vermehrung der Schichten angedeutet ist. Die Abgrenzung ist am schärfsten zwischen der mittleren zellhaltigen und der unteren zellarmen Schicht. Die weisse Substanz ist von der grauen scharf geschieden.

In der oberflächlichsten von den drei zellhaltigen Lagen finden sich in der der Gliaschicht zugekehrten Hälfte dicht gedrängte, blasse, runde Zellen; in der tieferen Hälfte sind kleinere Rundzellen weiter zerstreut; zwischen sie eingesäet finden sich vereinzelte kleinste Pyramiden und unregelmässige Zellformen. Die mittlere zellenhaltige Schicht enthält sehr zahlreiche, namentlich gegen die zweite Zwischenlage dicht an einander gedrängte, kleinste Rundzellen, die fast nur aus dem Kerne bestehen. Die unterste Zellenlage zeigt wiederum überwiegend kleine runde oder polygonale Zellen, die in vertikale Säulen gruppirt erscheinen.

An den Scheitellappen angrenzendes Gebiet des Occipitallappens. Links.

Die oberflächliche Schicht ist dicht. Es folgt eine dichte zellenhaltige Schicht, die sich nach unten auflockert und dann plötzlich mit einem dunkeln Streifen abgrenzt. Jetzt folgt helleres Gewebe, das sich verdichtet und wieder aufhellt zu einem scharf begrenzten lichten Streifen. Dann

Digitized by Google

folgt wieder dichteres zellenhaltiges Gewebe, welches scharf gegen die weisse Substanz sich abgrenzt.

In allen Schichten überwiegen die Rundzellen; sie sind in dem oberflächlichen Theile blass tingirt, ziemlich klein und durch ziemlich viel Zwischenmasse getrennt. In der mittleren Schicht drängen sich die Rundzellen dichter zusammen, sind dagegen kleiner und dunkel gefärbt. Abwärts rücken sie wieder etwas mehr auseinander. Zu beiden Seiten des in der Schichtenbeschreibung erwähnten Grenzstreifens finden sich ausserdem ganz vereinzelt eingestreut polygonale oder auch pyramidenförmige dunkle Zellen der kleinsten Form, sowie hie und da etwas grössere unregelmässig gestaltete Zellen, die sich dunkel färben. Der erwähnte helle Streif ist bei der starken Vergrösserung weniger deutlich als bei der schwachen; seine Existenz scheint darauf zu beruhen, dass in seinem Gebiet etwas zahlreicher sich grössere Zellenhöhlen mit blassen, sie nur theilweise ausfüllenden Rundzellen finden.

III. Katze.

Occipitallappen.

Die untersuchten Stücke verhalten sich nicht ganz gleichmässig. Wir beschreiben ein Präparat, welches mit den vom Hunde entnommenen Präparaten grosse Aehnlichkeit hat. Die Oberflächenschicht zeigt eine dünne, oberflächliche, lockere und eine breitere, dichtere, tiefe Lage. Dann folgt eine kleine, zellenhaltige Schicht mit dichter Grundlage; danach eine zellenreiche Schicht, die ziemlich scharf gegen die weisse Substanz abgegrenzt ist. An anderen Stellen ist die oberflächliche Schicht gleichmässig, das Uebrige wie an der beschriebenen Stelle. Etwas weiter finden sich Partien, an welchen grössere Zellenlücken der an die Oberflächenschicht anschliessenden Zellenlage ein

Digitized by Google

lockeres Gefüge verleihen. Noch andere Stellen zeigen auch in der Tiefe diese Auflockerung, während der zellenarme Zwischenstreif reich an feinen Nervenfasern ist. Endlich näher der Spitze des Occipitallappens finden wir dieselbe Schichtung, wie bei dem Hunde; im Ganzen in gleicher Deutlichkeit wie dort. Die Oberflächenschicht ist subpial dicht, nach unten lockerer. Weiter folgen drei zellenhaltige Schichten, durch zellenarmes Gewebe getrennt. Die Trennung ist weniger scharf zwischen der oberen und der mittleren, als zwischen letzterer und der unteren Lage.

An der Spitze des Occipitallappens, da, wo die Gruppirung in drei Zellenschichten am deutlichsten ist, finden wir in der ersten derselben ausschliesslich grössere, blasse Rundzellen in weiten Höhlen; in der zweiten finden sich meist kleinere, ihre Höhlen gut ausfüllende Zellen; in der zweiten zellenarmen Zwischenschicht existiren diese kleinen Zellen auch fernerhin, jedoch weit zerstreut; zwischen ihnen erscheinen braungefärbte, sternförmige und unregelmässig gestaltete Zellen; in der untersten Zwischenschicht finden sich wieder grössere, Rundzellen enthaltende Höhlen dichter gedrängt. In den angrenzenden Theilen des Occipitallappens ist bemerkenswerth für einen Theil desselben die Häufung kleiner, dunkler gefärbter Pyramiden an der Oberfläche, während in der mittleren Region sternförmige und polygonale Zellen zwischen den Rundzellen ziemlich häufig sind. Nach unten finden sich hier in Säulen gruppirt kleine, runde und querovale Zellen. An anderen Stellen endlich, jenen, welche wir dem Eingange der Schichtenbeschreibung zum Grunde gelagt haben, finden sich zuerst grössere, dann kleinere Rundzellen; letzteren sind kleinste Pyramidenzellen beigemischt. Nach unten folgen wieder dichter und theilweise in Gruppen grössere

Digitized by Google

und kleinere Rundzellen; letztere sich färbend. In ziemlich gleichmässiger Höhe der weissen Substanz sind ferner etwas grössere sich färbende polygonale Nervenzellen einzeln eingestreut. Die untersten Zellen sind spindelförmig, horizontal angeordnet in mehreren Lagen.

IV. Hund.

Occipitallappen.

Oberflächenschicht besteht aus einer dichten, subpialen und einer lockeren tiefen Lage. Weiter kommt eine zellenhaltige Schicht mit dichter Grundsubstanz, die allmälig in eine zweite zellenhaltige Lage übergeht, welche bei schwacher Vergrösserung dunkler erscheint als die vorige; dann folgt eine schmale Schicht, welche fast ausschliesslich von Grundsubstanz gebildet ist; noch weiter eine lockere, breite, zellenhaltige Schicht, welche gegen die weisse Substanz nicht scharf abgegrenzt ist.

In der ersten der drei zellhaltigen Schichten finden sich fast ausschliesslich kleine, schmale Pyramiden, untermischt mit ebenfalls kleinen Rundzellen; etwas grössere Pyramiden finden sich an der Grenze gegen die zweite zellenhaltige Lage, in welcher mittelgrosse, ungefärbte Rundzellen mit kleinen gefärbten Pyramiden durchmischt sind. In der untersten Schicht folgen grosse Rundzellen, zum Theil in deutlich säulenartiger Gruppirung.

V. Mensch.

Centralwindung.

Oberflächenschicht sehr dicht; dann folgt eine von gleichmässig grossen Lücken durchsetzte Schicht Nervenzellen enthaltender Substanz; danach wieder dichtes Gewebe mit ziemlich allmäligem Uebergang in die weisse Substanz. Nur durch die Einlagerung von Riesenpyra-

Digitized by Google

miden etwa in der halben Höhe der zellhaltigen Schicht wird das Bild an einzelnen Stellen modificirt.

Es überwiegen pyramidenförmige Zellen in den oberflächlichen drei Vierteln der Substanz; dieselben sind theils blasser, theils dunkler gefärbt; es überwiegen die dunkleren Formen. Sehr grosse Riesenpyramiden liegen in Gruppen beisammen etwas über der Region der Rundzellen; die Kerne dieser grossen Zellen liegen nicht im breitesten Theil derselben; meist auch nicht in der Axe. Pigmentirung findet sich ausschliesslich zwischen Kern und Basis. In den mittelgrossen und kleineren Pyramiden finden sich Kerne, deren Form jener der Zellen entspricht. Runde und unregelmässig gestaltete Zellen mit stark geschrumpftem, ungefärbtem Protoplasma beginnen schon über der Region der Riesenpyramiden, nehmen an Grösse und Anzahl nach unten zu; später sind sie mit kleinen, runden und kurzen spindelförmigen Zellen untermischt.

VI. Affe.

Fissura centralis.

a. Medialer Theil.

Die oberflächliche Schicht ist in ihrer subpialen Lage dichter, als in ihrer tiefen Hälfte. Das sehr breite, zellhaltige Gewebe lässt eine deutliche Schichtung nicht wahrnehmen. Eigenartig gestaltet sich nur eine Region, die ungefähr die Grenze zwischen mittlerem und unterem Drittel einnimmt, durch die Einlagerung in ziemlich gleichmässiger Höhe stehender Riesenpyramiden.

Die Rundzellen zeigen schwach gefärbtes Protoplasma; zwischen denselben finden sich erst kleinere Pyramiden, dann mittelgrosse und weiter einzelne Riesenpyramiden, welche dunkel gefärbt sind.

Digitized by Google

b. Lateraler Theil.

Oberflächliche Schicht dicht; das zellhaltige Gebiet zeigt keine deutliche Abgrenzung in Schichten, doch besteht ein Unterschied insofern die mittlere Region reicher an Zellen ist, als die Nachbargebiete. Riesenzellen nicht so auffällig.

Die Zellen sind zum grossen Theil kleine Rundzellen, deren Protoplasma sich nicht tingirt. In der Mitte eingestreute Pyramidenzellen färben sich in ihrem ganzen Körper.

VII. Katze.

Umgebung des Sulcus cruciatus.

Oberflächliche Schicht besteht aus einer lockeren subpialen und einer dichten tiefen Lage. Ihr folgt eine dichte zellenhaltige Schicht; danach eine etwas lockere, vereinzelte Riesenpyramiden enthaltende Lage; dann wieder ein dichtes, kleinzelliges Stratum, welches den Uebergang zur weissen Substanz bildet. Es besteht keine scharfe Grenze zwischen den genannten Schichten.

Charakteristisches Aussehen erhält die Umgebung des Sulcus cruciatus dadurch, dass annähernd an der Grenze zwischen mittlerem und unterem Drittel der Hirnrinde ziemlich häufig einzeln, selten in Gruppen, sehr grosse Pyramiden, von welchen einzelne sich nicht färben, gelegen sind. Im Uebrigen finden sich in allen Schichten hauptsächlich Rundzellen; nur in den mittleren sind diese mit kleineren Pyramiden vermischt.

VIII. Hund.

Umgebung des Sulcus cruciatus.

Die Oberflächenschicht ist dicht; ihr folgt eine wegen der Grösse der Zellenhöhlen locker erscheinende, zellenreiche Schicht; dann ein dichtes, zellenhaltiges, tiefes

Digitized by Google

Gewebe, welches allmälig in die weisse Substanz übergeht.

Die Zellen sind von der Gliaschicht nach abwärts zuerst runde oder in der Höhenrichtung langgestreckte Formen: weiter unten überwiegen wieder die runden Formen. In dem an Zellen etwas ärmeren Gewebe, welches den Uebergang zu der an die weisse Substanz grenzenzen kleinzelligen Region darstellt, finden sich gefärbte, einzeln liegende Pyramiden, wie sie auf der Höhe der Windung in grösserer Menge auftreten. Die unterste Schicht der grauen Substanz bilden runde und querovale Zellen, letztere am flachsten in der Tiefe und theilweise sehr deutlich säulenartig gruppirt.

IX. Katze.

Umgebung des Sulcus coronalis.

Oberflächenschicht breit, subpial sehr locker, in der Tiefe dicht. In dem zellenhaltigen Gewebe kann man zwei Schichten trennen, eine, die etwa $^3/_4$ umfasst, in welcher kleine Zellen in dichter Zwischensubstanz liegen und dann eine tiefere, in welcher grosse Zellen in weiten Höhlen der Substanz ein lockeres Aussehen geben. Beide Schichten gehen allmälig in einander über; auch ist die Grenze gegen die weisse Substanz keine scharfe.

Die Zellen der Umgebung des Sulcus coronalis haben weitaus überwiegend den Charakter von Rundzellen. Dieselben sind in den oberflächlichen Theilen klein, blass und immer zu mehreren gruppirt, in der Tiefe bedeutend grösser, einzeln gelagert. Da, wo die grösseren Zellen der tieferen Region beginnen, finden sich vereinzelt eingestreut sehr grosse Pyramidenzellen von dunkler Färbung. Kleine Gruppen von solchen finden sich in der Nähe der Höhe der Windungen. Ausserdem finden sich

Digitized by Google

noch eingestreut in die Zwischensubstanz Zellen von dunkler Tinction, unregelmässiger, verwaschener Umgrenzung, aber einer Beschaffenheit des Kernes, welche sie zu den Nervenzellen stellt.

X. Hund.

Umgebung des Sulcus coronalis.

Oberflächliche Schicht in einer dünnen subpialen Lage locker, dann dicht. Es folgt in der zellenhaltigen Substanz zuerst eine Schicht kleiner Zellen, die sich allmälig zu einer grosszelligen Schicht auflockert; dann tritt eine Lage an Zellen ärmeren Gewebes auf, endlich ein Stratum mit unregelmässig gelagerten kleinen Zellen, das allmälig in die weisse Substanz übergeht.

In der Umgebung des Sulcus coronalis überwiegen die Rundzellen, die fast nicht gefärbt sind und an der Oberfläche ein kleineres, in der Tiefe ein grösseres Caliber zeigen; zwischen sie sind (bis auf den Kern) ungefärbte, kleine und mittelgrosse Pyramiden eingesät, nur in dem als zellenarm bezeichneten Gebiete finden sich vereinzelt dunkel tingirte, stern- und pyramidenförmige kleinste Zellen, in gut umgrenzten Höhlen gelegen. In der Nähe der Höhe der Windungen zeigen sich auch einzelne grössere Pyramiden. Auf der Höhe selbst ist die Zahl der Pyramiden überhaupt eine ziemlich beträchtliche.

XI. Affe.

Links. Scheitellappen.

Oberflächliche Schicht dicht, sich nach der Tiefe auflockernd. Es folgt eine etwa die halbe Höhe der Hirnrinde einnehmende, zellenreiche Schicht von lockerem Aussehen; darauf eine an Zellen ärmere Lage etwa halb so breit, als die vorige von dunklerem Aussehen, wenigstens

Digitized by Google

an den Hämatoxylinpräparaten. Dann wieder eine an Breite der vorigen gleiche, etwas blassere Schicht, von ihr durch einen deutlichen Streifen getrennt. Ziemlich scharfe Abgrenzung gegen die weisse Substanz.

Die Zellen sind durchweg Rundzellen, welche in der breiten, oberen Region sehr schwach gefärbt bleiben. In der mittleren, dunkleren Region finden sich in ihrem ganzen Körper gefärbte, sehr kleine, irregulär gestaltete, multipolare Zellen zwischen den farblosen, runden; daher das dunklere Aussehen dieser Region. In der untersten zellhaltigen Schicht im Ganzen das gleiche Verhalten.

XII. Katze.

Scheitellappen.

Oberflächliche Schicht in der subpialen Lage locker, danach dicht; dann folgt zellenhaltiges Gewebe mit mittelgrossen, dicht gestellten Zellenhöhlen; dann wieder an Zellen ärmeres, dichteres Gewebe, welches sich nach unten zu allmäligem Uebergang in die weisse Substanz auflockert. Diese Beschaffenheit findet sich nur in einem abgegrenzten Gebiete.

Die Zellen der obersten Region sind Rundzellen, welche ihre Höhlen schlecht ausfüllen. In der mittleren, an Zellen ärmeren Region werden die Zellen kleiner und sind untermischt mit kleinen und grossen Pyramiden. Nach abwärts gegen die weisse Substanz hin, treten wieder die grösseren Rundzellen auf, während die Pyramiden verschwinden. Erstere sind hie und da säulenartig angeordnet.

XIII. Katze.

Sulcus suprasylvius.

Oberflächliche Schicht unter der Pia auf $^1/_5$ hell, locker, dann auf etwa $^4/_5$ ihrer Dicke dicht. Es folgt eine zellen-

Digitized by Google

haltige Schicht mit ziemlich grossen Höhlen, welche allmälig an Zellen verarmt; nur in der Nähe der weissen Substanz nimmt die Menge der Zellen etwas zu. Beiderseits zeigt die Umgebung des Sulcus suprasylvius dieselben Verhältnisse.

An der Oberfläche finden sich dicht gedrängte, kleine Rundzellen mit blassgefärbtem Zellkörper, welche ihre Höhlen gut ausfüllen. Nach abwärts rücken dieselben auseinander, so zwar, dass sich Gruppen bilden, In dem reichlichen, letztere trennenden Zwischengewebe liegen eingestreut einzelne grössere Rundzellen und einzelne Pyramiden von verschiedenen Grössen und zum Theil dunkler Färbung; einzelne aber und zwar grosse derselben erscheinen ganz blass. Nach abwärts finden sich wieder ausschliesslich Rundzellen.

XIV. Hund.

Umgebung des Sulcus longitudinalis superior.

Die oberflächliche Schicht besteht aus zwei Lagen, von welchen die tiefere etwa drei Mal so breit wie die obere und viel dichter ist. Dann folgt eine zellenhaltige Lage, die sich durch Erweiterung der Höhlen nach unten mehr und mehr lockert, und ziemlich scharf gegen die folgende, an dichter Zwischensubstanz reichere Lage abgegrenzt ist. Es verhalten sich beide Wände der Furche nicht ganz gleich; ausserdem ist im Grunde der Furche die tiefere, dichtere, zellenhaltige Schicht nicht zu sehen.

In der oberen der beiden zellhaltigen Schichten überwiegen ziemlich grosse Rundzellen, in der Nähe der folgenden Lage untermischt mit ganz blassen, mittelgrossen Pyramiden. Die Rundzellen der tiefen Schicht sind nicht gleichmässig vertheilt, wie in der oberflächlichen, sondern

Digitized by Google

sehr deutlich in Gruppen, deren grösste Höhe senkrecht zur Oberfläche steht, geordnet.

XV. Hund.

Sulcus longitudinalis inferior.

Oberflächliche Schicht dicht; die zellenhaltige, relativ schmale Schicht zeigt da, wo sie an die Gliaschicht grenzt, zahlreiche, zuerst kleine, dann grössere Zellenhöhlen, unter Abnahme der Zellen geht sie allmälig in die weisse Substanz über.

Die Zellen sind unter der Gliaschicht mit Rundzellen untermischte, ziemlich grosse, blasse Pyramiden; nach abwärts verschwinden die letzteren und bleiben nur Rundzellen, theils kleinere in Gruppen, theils grössere zerstreut liegend.

XVI. Mensch.

Obere Schläfenwindung.

Oberflächliche Schicht schmal, dicht; jedoch an der Oberfläche etwas lockerer, als in der Tiefe. Ihr folgt unmittelbar eine lockere, an Nervenzellen reichere Schicht, die allmälig in dichteres Gewebe übergeht, welches gegen die weisse Substanz sich wieder mehr lockert. Keine scharfe Grenze gegen die weisse Substanz.

Die Nervenzellen, in dem an die Gliaschicht angrenzenden Gebiete, liegen in ovalen, mit der grossen Axe parallel der Oberfläche gestellten Höhlen; ihr Protoplasma ist ungefärbt und durch Schrumpfung auf ein Minimum granulirten Materiales in der Umgebung des excentrisch gelegenen Kernes reduzirt. Weiter abwärts werden die Zellen kleiner und treten zu Gruppen zusammen, welche säulenartig angeordnet sind, mit breiten Lagen trennender, dichter Zwischensubstanz. Noch weiter abwärts finden

Digitized by Google

sich wieder grössere, runde Zellräume, einzeln oder in kleineren Gruppen; Pyramidenzellen finden sich nur ganz spärlich in die tieferen Regionen eingestreut; sie sind klein, dunkel gefärbt.

XVII. Affe.

Links. Schläfenlappen.

Oberflächliche Schicht dicht. Die graue Substanz ist zunächst auf eine breite Strecke dicht; dann folgt ein lockeres Gewebe, welches etwa die halbe Breite der vorhergehenden Schicht besitzt; darauf wieder dichteres Gewebe, letzteres scharf gegen die weisse Substanz abgegrenzt.

In den breiten, an die Gliaschicht anschliessenden Regionen der Hirnrinde finden sich ziemlich weit von einander liegende Rundzellen. Da, wo diese Schicht an die als locker bezeichnete Lage angrenzt, treten kleine Pyramidenzellen in der Zwischensubstanz auf, welche dunkel gefärbt sind. Das lockere Aussehen der sich anschliessenden Region beruht darauf, dass kleine Rundzellen in grosser Zahl dicht gedrängt liegen. Die Zwischensubstanz ist dicht, reich an kleinen Pyramiden und sternförmigen Zellen. In der untersten Schicht werden die Rundzellen wieder etwas grösser, rücken aber wieder auseinander; einzelne derselben sind dunkel gefärbt.

Links. Obere Schläfenwindung.

Oberflächliche Schicht dicht. Der zellhaltige Theil der grauen Substanz zeigt keine scharfe Abgrenzung der Schichten. Zuerst kleinere, dann grössere Zellenhöhlen, dann wieder kleinere. Wenig scharfe Abgrenzung gegen die weisse Substanz.

Zunächst der Gliaschicht finden sich kleine Rundzellen von zum Theil dunkler Färbung, ziemlich nah bei-

Digitized by Google

sammen gelegen; dann werden die Zellen etwas grösser, rücken aber weiter auseinander; später mischen sich die kleinen Pyramiden bei. Nach abwärts nimmt die Menge der Zwischensubstanz zu, während die hellen Zellen wieder kleiner werden; dagegen finden sich ziemlich viele stark tingirte, kleinere, unregelmässig gestaltete Zellen, ohne scharfe Umgrenzung.

XVIII. Mensch.

a. Laterale Stirnwindung.

α Links. Operculartheil.

Die Oberflächenschicht zerfällt in zwei Lagen: eine dichte, oberflächliche, eine lockere, tiefe; dann folgt ein zellenhaltiges, lockeres Stratum; dann dichtes, an Zellen ärmeres Gewebe; endlich eine lockere Schicht, die gegen die weisse Substanz ziemlich scharf abgegrenzt ist.

In dem oberen Theile des zellenhaltigen Gebietes überwiegen schmale Pyramidenzellen der kleinsten Form und sternförmige Zellen. Häufig sind dieselben reich an Pigment. Gegen die weisse Substanz nimmt die Menge der Pyramidenzellen ab, deren Grösse aber zu. In der untersten Schicht fehlen sie gänzlich. Stellenweise liegen die Pyramidenzellen in Gruppen den aufsteigenden Nervenbündeln entlang. Die grössten Pyramiden liegen etwa in der halben Höhe der Hirnrinde. Die runden Zellen mit ungefärbtem Protoplasma nehmen continuirlich an Grösse gegen die weisse Substanz zu und drängen sich dort zugleich dichter zusammen.

β Rechts. Operculartheil.

Auf der rechten Seite desselben Gehirnes scheint die Zahl der Zellen geringer zu sein und zwar scheint der Defect sich wesentlich auf die kleinen Pyramiden der oberen Lage zu beziehen.

Digitized by Google

Laterale Stirnwindung.
b. Orbitaltheil.

Oberflächenschicht verhältnissmässig breit, sehr dicht; Abgrenzung gegen die nächste, zellenreiche Schicht keine sehr scharfe; letzterer folgt eine wenig deutlich abgegrenzte, schmale, dichte Schicht; dann wieder ein zellenhaltiges Stratum von der gleichen Breite, wie die obere Zellenlage, welches gegen die weisse Substanz nicht scharf abgegrenzt ist.

Von der Gliaschicht fast bis an die weisse Substanz finden sich kleinere und mittelgrosse Pyramidenzellen; die Rundzellen nehmen von oben nach unten an Grösse zu; ihr Protoplasma ist sehr wenig gefärbt.

XIX.

Vordere Inselwindung.

Oberflächliche Schicht breit, aus einer dichten, oberflächlichen und einer tiefen, weitmaschigen Lage bestehend. Dann folgt eine sehr breite, dichte, zellenhaltige Zone, welche sich nach der Tiefe etwas auflockert; dann wieder verdichtet und allmälig in die weisse Substanz übergeht.

Unter der Gliaschicht folgen zunächst sehr kleine Rundzellen und unregelmässig gestaltete Zellen; letztere von dunklerer Färbung. Das Gliagewebe bleibt anfangs weitmaschig, verdichtet sich dann, während die Zahl und Grösse der Nervenzellen eine sehr geringe bleibt und nur ganz allmälig nach unten zunimmt. Erst an der Grenze des mittleren und unteren Drittels der zellenhaltigen Partie, folgen Pyramidenzellen von mittlerer Grösse und sehr schmalen, langgestreckten Formen, meistens in Gruppen von 4 bis 5 Zellen im Schnitte sichtbar. Unterhalb der Region dieser Pyramidenzellen vermindert sich die Zahl der Rundzellen wieder; dagegen wird die Grösse

Digitized by Google

rer Höhlen theilweise eine beträchtlichere. Unmittelbar der Nähe der weissen Substanz findet man dann wieder sschliesslich kleine Rundzellen.

---

4. Ergebnisse.

Die Kritik des vorstehenden Beobachtungsmateriales t zunächst die Verschiedenheit der mannigfaltigen Bilder f die Beschaffenheit und die Anordnung der sie zuammensetzenden Structurelemente zurückzuführen. Letztere sind, von den Gefässen abgesehen, Nervenzellen, Stützsubstanz und Nervenfasern. Die Nervenzellen sind in Lücken der Stützsubstanz eingelagert, welche nicht immer von der Zelle ausgefüllt erschienen. Bald finden wir einen wohl entwickelten, mit deutlichen Fortsätzen versehenen Protoplasmakörper, bald ist nur ein Zellkern mit einer Spur anhaftender, körniger Masse in der Zellhöhle enthalten. In beiden Fällen kann das Protoplasma der Zelle von Farbstoffen imprägnirt sein oder kann es der Tinction Widerstand leisten. Während die ungleiche Neigung zur Färbung auf eine verschiedene chemische Beschaffenheit der Zellsubstanz hindeutet, ist die in der Hirnrinde so auffällige Schrumpfung vieler Zellen in ausgedehnten Gebieten zwar vielfach discutirt, aber kaum ausreichend erklärt worden.*) Untersuchungen, welche gleichzeitig im Laboratorium der Berner Thierarzneischule von Frl. *Koneff* ausgeführt wurden, haben es wahrscheinlich gemacht, dass jene Schrumpfung der Zelle mit dem Auftreten von Vacuolen in den Nervenzellen peri-

*) *S. Ganser*, Vergleichend-anatomische Studien über das Gehirn des Maulwurfs. *Gegenbaur*'s Morphologisches Jahrbuch VII, S. 618.

Digitized by Google

pherer Ganglien in Beziehung steht. Möglicherweise ist es eine ungleiche, physikalische Beschaffenheit des Protoplasma's, welche ein schnelleres Auftreten dar Vacuolenbildung begünstigt. Jedenfalls kann als sicher angesehen werden, dass das geschrumpfte Aussehen der Zellen eine durch die einwirkenden Reagentien begünstigte Leichenerscheinung ist. Für unsere Beschreibungen ist die Existenz zahlreicher, von ihren Zellen nicht ausgefüllter Höhlen insofern von Einfluss gewesen, als sie der zellhaltigen Substanz das Aussehen eines lockeren Maschenwerkes verleihen kann. Aber auch die Beschaffenheit der Neuroglia kann ein lichteres Aussehen der Hirnrinde bedingen. Da, wo wir das Stützgewebe am reinsten beobachten, in der oberflächlichen, zellenarmen Rindenschicht, in welcher nur noch eingelagerte, feine Nervenfasern der Glia beigemengt sind*), haben wir an vielen Präparaten eine deutliche Unterscheidung dichterer und lockerer Schichten zu statuiren. Es mag ausdrücklich betont werden, dass die lockere Beschaffenheit in manchen Regionen gerade in der tieferen Lage der oberflächlichen Schicht zu constatiren war, wo sie nicht wohl auf eine Auflockerung der Substanz durch die Reagentien bezogen werden konnte; gerade der Wechsel des Vorkommens bald einer weitmaschigen, bald einer granulirt erscheinenden, dichten Substanzschicht, bald unter der Pia, bald entlang der zellhaltigen Substanz spricht dafür, dass hier präformirte Structurverschiedenheiten und nicht postmortale, von der Härtungsflüssigkeit verschuldete Differenzen im mikroskopischen Bilde zum Ausdruck kommen. Wenn demnach in der Beschreibung der Schichten von einem lockeren oder dichten Aussehen derselben die Rede ist, so kann dies von der jeweiligen Beschaffenheit der Stützsubstanz, es kann aber

*) *Kölliker*, Gewebelehre, 1876, S. 305.

Digitized by Google

auch von einer Höhlenbildung durch Schrumpfung der Nervenzellen herrühren. Wiederholt ist ferner in den Beschreibungen von Gruppenbildungen und von säulenartiger Anordnung der Nervenzellen die Rede. Erstere beziehen wir auf das Zusammenliegen gleichartiger Zellen, welche durch wenig Zwischensubstanz getrennt sind. Die säulenartige Anordnung findet sich hauptsächlich in der Nähe der weissen Substanz; die von letzterer in die Rinde senkrecht zur Oberfläche einstrahlenden Nervenbündel bedingen die Stellung der Zellen in vertikale Reihen zwischen den Faserzügen.

Ueber die Vertheilung der Nervenfasern haben wir in den Beschreibungen Nichts berichtet. Beobachtungen an einigen der untersuchten Objekte haben uns in hohem Maasse wahrscheinlich gemacht, dass die Verzweigungsweise der feinen Fasern, welche durch das *Weigert*'sche Verfahren dargestellt werden können, erhebliche, regionale Verschiedenheiten aufweist. Wir haben diese höchst mühevollen Studien nicht zu Ende geführt. Bessere Präparationsmethoden werden hier erst die Möglichkeit schaffen müssen, diesen Verhältnissen nachzugehen. Von grosser Wichtigkeit für das mikroskopische Bild ist die Schnittrichtung. Wir waren bestrebt, ausschliesslich solche Schnitte zu untersuchen, welche möglichst genau senkrecht zur Oberfläche geführt waren. Im Allgemeinen darf dies wohl da angenommen werden, wo grössere Gefässstämmchen in ihrer ganzen Länge sich darbieten. Derartige Präparate zeigen die Pyramiden allein in ihrer charakteristischen Form. Schrägschnitte können leicht runde Zellen vortäuschen. Da, wo die Zelle oder der von ihr eingenommene Raum farblos in gefärbter Zwischensubstanz enthalten sind, wird ohnehin an nicht sehr dünnen Schnitten eine konische Verlängerung derselben in der

Digitized by Google

farbigen Grundlage verschwinden; es wird so unter Umständen an Stellen, welche farblose Pyramiden enthielten, nur ein den Kern enthaltender, den breiteren Theil der Zelle bergender Raum als scheinbare Rundzellenhöhle sichtbar sein.

Die Beschreibungen beziehen sich ausschliesslich auf die Seitenwand der Furchen. Es kann fraglich erscheinen ob diese Wahl der Untersuchungsstelle den physiologisch bedeutungsvollsten Ort getroffen hat. Vielleicht könnte eine Angabe von *Luciani* *) direkt zu Gunsten der von uns gewählten Stelle herangezogen werden. Nach diesen Versuchen ist die Rinde in der Tiefe der Furche günstiger für gewisse Erregbarkeitsversuche als die Oberfläche.

Auch abgesehen davon aber eignet sich die gewählte Region besser, als die Höhe der Windungen zum Vergleiche, weil in ersterer die Verhältnisse einfacher liegen als in der letzteren, wo das Einstrahlen des mächtigen Fasernbusches der weissen Substanz einerseits, die Vermehrung und die Vergrösserung der Zellen andererseits an manchen Stellen das Bild kompliziren. Aenderungen der Struktur scheinen übrigens sowohl an der freien Fläche der Hirnwindungen, als im Grunde der Furchen vorzukommen. Beide Wände einer Furche können bekanntlich nicht unerhebliche Verschiedenheiten zeigen. Schnitte durch die Höhe der Windungen können einen plötzlichen Wechsel der Struktur vorführen.

Wir haben bei der Reschreibung uns nicht an eine der üblichen Eintheilungen der Hirnrinde in typische Schichten gehalten; wir erachten es für unmöglich, die

*) *Luciani, L.*, Ueber mechanische Erregung der motorischen Centren der Hirnrinde. Centralblatt für die medizinischen Wissenschaften. 1883. S. 897.

Digitized by Google

Mannigfaltigkeit der Bilder, welche wir gefunden haben, in Anschluss an *ein* gegebenes Schema zu bringen. In mehreren der vorstehenden Beschreibungen müssen wir konstatiren, dass eine Sonderung in Schichten, von der überall leicht wahrnehmbaren Differenzirung der Gliaschicht abgesehen, nicht möglich sei. An anderen Stellen mit scharf ausgeprägter Schichtung ist deren Typus ein ganz eigenartiger und kaum durch eine einfache quantitative Abänderung des Schemas darzustellender.

Gehen wir etwas näher auf unsere Befunde ein, so können wir zunächst für den dem Sehorgane zugerechneten Occipitallappen konstatiren, dass derselbe bei allen untersuchten Thieren ein höchst charakteristisches und gleichartiges Aussehen zeigt. Ueberall finden sich drei zellenhaltige, durch zellenärmeres Gewebe gesonderte Schichten. Auch die Vertheilung der Zellen in diesen letzteren gestaltet sich bei den vier untersuchten Thierarten im Wesentlichen gleich. Die einzige Differenz betrifft die Vertheilung der kleinen Pyramidenzellen zwischen den Rundzellen, der wir kein zu grosses Gewicht beilegen dürfen, weil sie die quantitativ zurückstehenden Elemente betrifft, weil möglicherweise ferner Differenzen der einzelnen Schnitte das Urtheil beeinflussen können.

Wenden wir uns zu der motorischen Sphäre, so haben wir mehrere, nicht von allen Autoren in gleicher Weise gedeutete Gebiete zu vergleichen. Zunächst in den Centralwindungen des Menschen uud des Affen finden wir in der vorderen Wand bei undeutlicher Schichtung ein höchst charakteristisches Aussehen, gegeben durch die Existenz der Riesenpyramiden. Gemeinsam ist beiden die Grössenzunahme der Pyramidenzellen von der Oberfläche zur Tiefe. Erwähnen müsseu wir, dass bei dem Affen, für welchen wir eine gesonderte Untersuchung des lateralen

Digitized by Google

und des medialen Theiles der Centralwindung vorgenommen haben, nur in letzterem in Uebereinstimmung mit den Angaben von *Betz**) für den Menschen und den Affen sich die grossen Pyramiden zahlreicher fanden. Zu vergleichen haben wir damit die Umgebung des Sulcus cruciatus, sowie des Sulcus coronalis der Carnivoren. Die Schichtung am Sulcus cruciatus zeigt bei Hund und Katze kleine Differenzen. Uebereinstimmend ist sie jedoch in der Aufeinanderfolge grosszelliger Elemente in den mehr oberflächlichen Lagen, dicht gedrängter Zellen in der Tiefe. Vor Allem aber ist auch hier wieder die Existenz der grossen Pyramiden in der einen Wand charakteristisch. Dem entsprechend kann die histologische Uebereinstimmung mit dem am medialen Ende der Centralspalte gelegenen Hirnrindengebiet als hergestellt erachtet werden.

Die Umgebung des Sulcus coronalis zeigt bei Hund und Katze eine Differenz, insofern bei ersterem in der Tiefe kleine Zellen auftreten, die wir bei der Katze vermisst haben. Auch bezüglich der Existenz der grossen Pyramidenzellen besteht ein Unterschied, insofern bei der Katze die grössten Formen derselben besser hervortreten, als bei dem Hunde. Es muss dahingestellt bleiben, ob wiederholte Untersuchungen an ausgedehnterem Material hier zur Einheit führen. Jedenfalls aber steht fest, dass auch dieses Gebiet in seiner Struktur den Centralwindungen sehr nahe steht, so dass die Vergleichung des Sulcus coronalis mit der Centralspalte, der Umgebung des Sulcus cruciatus mit dem Paracentrallappen, dem bekanntlich an Riesenpyramiden reichsten Theile des Menschen-

*) *Betz, W.*, Ueber die feinere Struktur der Gehirnrinde des Menschen. Centralblatt für die medizinischen Wissenschaften. 1881. S. 193. — Anatomischer Nachweis zweier Gehirncentra. Ebenda. 1874. S. 578.

Digitized by Google

Gehirnes, nach dem histologischen Befunde gut unterstützt erscheint.

Nachdem wir diese physiologisch am besten bekannten Gebiete betrachtet haben, kommen wir zu anderen Gegenden, für welche die physiologische Definition weniger scharf präzisirt ist. Wir vergleichen zunächst die Umgebung der Fissura suprasylvia mit dem Scheitellappen. Ersteren haben wir bei der Katze, letzteren bei dem Affen untersucht. Nicht unbedeutende Differenzen finden sich hier, indem die oberflächliche Schicht am Sulcus suprasylvius lockeres Gewebe subpial, dichtes unten enthält, während am Parietallappen des Affen die Verhältnisse umgekehrt liegen. Ein Grundzug ist aber beiden Gebieten gemeinsam: die Theilung der zellhaltigen Region in mehrere Lagen durch eine relative Abnahme der Zellen in der Mitte, so dass hier die Zwischensubstanz überwiegt, während unter der Gliaschicht und in der Nähe der weissen Substanz reichliche Zellen gelagert sind. Diese Scheidung findet sich indessen bei dem Affen viel schärfer ausgeprägt, so dass hier eine scharfe Sonderung in Schichten besteht, während bei der Katze ein allmäliger Uebergang stattfindet. Bemerkenswerth ist noch die Existenz grösserer Pyramiden bei der Katze, während wir bei dem Affen nur kleine, dunkel gefärbte Zellen zu verzeichnen haben. Aus dem Scheitellappen des Hundes haben wir speziell nur die an die obere und untere Längsfurche grenzenden Gebiete untersucht. Die erstere Gegend war uns wichtig wegen der Zugehörigkeit des Sulcus coronalis bezeichnungsweise des ihm homologen Sulcus centralis zum System der oberen Bogenfurche. In der That zeigen beide, wie die Beschreibungen erweisen, eine grosse Aehnlichkeit ihres Baues. Sehr charakteristisch für beide ist namentlich die Anwesenheit wenig tingirter

Digitized by Google

Pyramiden, während anderwärts deren starke Tinktion in den Vordergrund tritt. Schon bei der Besprechung des Sulcus coronalis wurde diese eigenartige Beschaffenheit der Zellen hervorgehoben als Unterschied gegenüber der Katze. Unser Material bedarf hier einer Vervollständigung zur Erklärung dieser Differenz. Auch die Umgebung des Sulcus longitudinalis inferior zeigt an den betreffenden Präparaten die blasse Färbung der Pyramiden, im übrigen den gleichen Bau wie die Umgebung des sulcus longitudinalis superior. Die nicht unwesentlichen Differenzen in den einzelnen Gebieten des Scheitellappens, welche wir trotz der Unvollständigkeit des Materiales wahrnehmen, haben wir schon in der Beschreibung hervorgehoben. Dass die geschilderte Anordnung in dem nicht dem Sulcus suprasylvius angrenzenden Theile des Scheitellappens der Katze auf ein ganz enges Gebiet beschränkt war, weist darauf hin, dass hier sehr verschiedenartige Differenzirungen im histologischen Bau mit den mannigfaltigen Umgestaltungen der Windungsverhältnisse zusammentreffen.

Was die anderen untersuchten Gebiete betrifft, so haben wir im Schläfenlappen erhebliche Differenzen gefunden. Im Ganzen übereinstimmend finden sich die Umgebung der oberen Schläfenfurche bei dem Menschen und bei dem Affen. Der Vergleich dieses Gebietes mit anderen Theilen des Schläfenlappens beim Affen zeigt aber, dass in letzterem wieder Verschiedenheiten der Anordnungen existiren; es erscheint danach nicht unwahrscheinlich, da die Umgebung der oberen Schläfenfurche mit dem Gehörsinne in Beziehung gebracht wird, dass auch hier zwischen Funktion und histologischer Struktur eine Beziehung besteht. Endlich haben wir uns noch mit der lateralen Stirn- und der vorderen Inselwindung

Digitized by Google

beschäftig . Der Operculartheil der lateralen Stirnwindung zeigt einen sehr charakteristischen Bau durch die grosse Zahl und eigenartige Anordnung der Pyramiden. *) Sehr auffällig ist die Differenz zwischen rechter und linker Seite desselben Individuums. Da wir diesen Vergleich nur an einem Gehirne angestellt haben, so muss natürlich dieser Befund mit grosser Vorsicht aufgenommen werden. Der Orbitaltheil der Stirnwindung differirt wiederum in seinem Bau nicht unwesentlich vom Operculartheil wie wir in Uebereinstimmung mit *Betz* **) finden. Bezüglich unserer Befunde an der Insel ist nur hervorzuheben, dass wir nicht in der Lage sind, für dieselbe vorläufig einen eigenartigen Typus aufzustellen. Die gefundenen Strukturverhältnisse schliessen sich mehr an die angrenzenden Gebiete, speziell der unteren Stirnwindung an.

---

5. Schluss.

Das in den vorstehenden Zeilen enthaltene Material besteht aus Fragmenten, welche erst durch eine viel ausgedehntere Untersuchungsreihe ein einheitliches Bild und eine Lösung der behandelten Frage werden ergeben können. Immerhin ist jetzt schon eine Verwerthung möglich. Die Vielgestaltigkeit der Hirnrinde, welche *Betz* für den Menschen, weit über *Meynert's* grundlegende Beschreibungen hinausgehend nachgewiesen hat, wiederholt sich bei den untersuchten Thieren. Aber in dieser Viel-

*) S. o. Seite 12.

**) *Betz, W.* Ueber die feinere Struktur der Gehirnrinde des Menschen. Centralblatt für die medizinischen Wissenschaften 1881. S. 211.

Digitized by Google

gestaltigkeit findet sich bereits eine gewisse Regelmässigkeit in der Thatsache, dass bestimmte physiologisch vergleichbare Stellen, so der Occipitallappen, die Umgebung der oberen Schläfenfurche, die homologen Gebiete der motorischen Sphäre eine übereinstimmende und wie es scheint, charakteristische Struktur zeigen. Am auffälligsten tritt uns diese im Occipitallappen entgegen. Der Satz *Bellonci's**) „Die Schichtung der reticulären Substanz und der konzentrische Verlauf der Fibrillen sind allgemeine Eigenthümlichkeiten der nervösen Seh-Centren (Retina, Tectum opticum der Vertebraten, Ganglion opticum der Cephalopoden)" kann für die Säugethiere dahin erweitert werden, dass die Art dieser Schichtung bei dieser Region eine typische ist. Wir bestätigen ferner, die Konstanz des Vorkommens grosser Pyramiden in den motorischen Regionen. Wir finden übereinstimmend mit *Betz* in der lateralen Stirnwindung, einer Region, die neue und eigenartige Functionen bei dem Menschen übernommen hat, einen eigenartigen Bau, welcher für die Annahme spricht, dass seine Ausbildung in irgend welcher Beziehung zu jener Funktion stehen muss. Ganz besonders scheint dies in der allerdings, wie wir betont haben, noch weiteren Nachweises bedürfenden Differenz zwischen rechter und linker lateraler Stirnwindung eine Stütze zu finden. Wir glauben also dafür eintreten zu dürfen, dass funktionelle Bedeutung und Struktur einer Hirnrindenregion in einem inneren Zusammenhang stehen. Sollte es sich durch fortgesetzte Untersuchungen zeigen, dass funktionelle Identität

---

*) *Bellonci.* Nuovi ricerche sulla struttura del ganglio ottico della squilla mantis. Memorie della Accademia delle scienze di Bologna sec. 4. T. III. fase. 4. Zitirt nach *Flesch's* Referat im Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte im Gebiete der Ophthalmologie. Herausgegeben von *Michel.* Tübingen 1883. S. 79.

Digitized by Google

bei verschiedenen Thieren nicht an Stellen gebunden ist, welche nach der Furchenanordnung als morphologisch gleichwerthig gelten, so müssen wir daraus entnehmen, dass das Auftreten der Furchen mit der physiologischen Bedeutung einzelner Hirnrindenbezirke nichts zu thun habe. Dies wird mit den Auffassungen, welche *Betz* *) speziell für den Menschen formulirt hat, übereinstimmen. Dass in der That den Furchen eine solche Bedeutung nicht zukommt, glauben wir daraus entnehmen zu dürfen, dass ein Wechsel der Struktur ebensowohl am Grunde einer Furche, als auf der Höhe einer Windung stattfinden kann. Von besonderem Interesse erscheint die Thatsache, *dass die Abgrenzung verschiedener Strukturen an gewissen Stellen eine scharfe ist*, dass nicht ein allmäliger Uebergang der Schichtungen am Occipitallappen in die einfacheren Verhältnisse des Parietallappens stattfindet, dass vielmehr die mittlere der drei zellhaltigen Schichten (beim Affen wenigstens) scharf abgeschnitten plötzlich aufhört. Die Frage liegt nahe, ob die Grenze mit jener der Sehsphäre im Sinne der Lokalisationstheorie zusammenfällt.

Dies zu ermitteln, ist die Aufgabe der experimentellen Forschungen. Der anatomischen Arbeit ist zunächst die Verpflichtung auferlegt, die Grenzen der verschiedenen Strukturgebiete zu ermitteln und deren örtliche Beziehungen zu den äussern morphologischen Charakteren des Gehirnes, vor allem bei zu physiologischen Versuchen geeigneten Thieren festzustellen; es ist wahrscheinlich, dass die Zahl der nach ihrer mikroskopisch-anatomischen Beschaffenheit zu scheidenden Felder der Hirnrinde eine nicht unbeträchtliche sein wird. Unsere Untersuchungen, so weit sie auch von einem Abschlusse entfernt sind, dürfen

*) L. c. Anm., S. 31. 1881. S. 233.

Digitized by Google

vielleicht in dem Sinne zur Lösung der behandelten Frage beitragen, als sie in dem angedeuteten Sinne der anatomischen Weiterarbeit ebenso wie dem physiologischen Experiment einiges Material liefern.

Die vorstehende Arbeit wurde in dem anatomischen Institute der Thierarzneischule in Bern auf Anregung des *Herrn Prof. Dr. Max Flesch*, Privat-Docent der Anatomie an der medicinischen Facultät daselbst ausgeführt. Möge es mir an dieser Stelle gestattet sein, demselben für die mir bei meiner Arbeit so freundlich ertheilte Unterstützung meinen herzlichen Dank und meine innige Anerkennung auszusprechen.

Erklärung der Tafel.

Die beigegebene Abbildung von Hrn. *Kiener*, Kunstschüler in Bern gezeichnet, stellt ein Stück eines Durchschnittes durch den hinteren, oberen Theil des Scheitel- und den vordern Theil des Hinterhaupt-Lappens eines Affen-Gehirnes dar, nach einem mittelst der *Weigert*'schen Hämatoxylin Methode tingirten Praeparat, an welchem die weisse Substanz dunkelviolett, die graue Rinde braun gefärbt ist. Man sieht in dem grössten Theile der Figur den dreischichtigen Bau der Occipitalregion, welcher sich durch Verschwinden der scharf umgrenzten mittleren Schicht in einem der freien Fläche angehörigen Gebiete plötzlich verliert. Gezeichnet mit Seibert. Syst. 00, Oc. I. Die gezeichnete Stelle erstreckt sich annähernd auf den doppelten Durchmesser eines Gesichtsfeldes.

Digitized by Google

Dr. J. H. Graf.

Die Naturforschende Gesellschaft in Bern vom 18. Dez. 1786 bis 18. Dez. 1886.

Ein Rückblick auf die Geschichte dieses Vereins bei Anlass der Feier des 100jährigen Bestehens.

Einleitung: *Naturwissenschaftliche Vereine in der Schweiz im vorigen Jahrhundert. Stand der Naturwissenschaften in Bern.*

Den ersten Anfang zur Bildung naturwissenschaftlicher Vereine in der Schweiz kann man im «*Kollegium der Vertrauten*» oder in der «*Gesellschaft der Wohlgesinnten*» erblicken, die im Jahr 1667 in Zürich gegründet worden war. Diese Vereinigung zeigte sich jedoch nicht lebensfähig, da sie aus zu heterogenen Elementen bestand und sich oft mit unfruchtbaren nutzlosen Themata abgab. Der eigentliche Ausgangspunkt zur Bildung vaterländischer wissenschaftlicher Vereine ist die «*Physikalische Gesellschaft*» in Zürich. *Johannes Gessner* (1709—1790)[1]) hatte durch Vorträge 1745—1746 einen Kreis eifriger Naturfreunde um sich zu sammeln und sie zur Gründung jener Gesellschaft zu begeistern gewusst. Dieselbe erfolgte am 21. September 1746 und Gessner selbst wurde als Präsident die Seele der neuen Vereinigung. Dass ein solcher Verein, der in jener Stadt die Anfänge zu vielen

[1]) Wolf, Gesch. d. Vermessungen d. Schweiz, pag. 100.

Digitized by Google

jetzt noch vorhandenen wissenschaftlichen Institutionen legte, der in mehreren Bänden von Abhandlungen Zeugniss von seiner Thätigkeit und seinem Leben gab, auch zur Nachahmung in andern Städten anspornte, ist einleuchtend. So bildete sich in Basel die «*Societas Helvetica*» 1751, in Bern entstand die «*ökonomische Gesellschaft*» 1759, in Genf 1776 durch *Saussure* die «*société pour l'encouragement des arts et de l'agriculture*», in Lausanne 1783 durch Dr. *Verdeuil*, *Prof. Struve*, *Graf Razoumowsky* die «*société des sciences physiques*», 1790 in Genf durch *Gosse*, *Bonnet*, *Saussure* eine «*société de physique et d'histoire naturelle*».

In den Jahren 1759—1786 war in Bern die von *J. R. Tschiffeli*[1]) (1716—1780) gegründete ökonomische Gesellschaft[2]) das Hauptcentrum wissenschaftlichen Lebens. Sie umfasste in ihrem Zwecke die Beförderung des gemeinen Nutzens im weitesten Sinne des Wortes. Landwirthschaft, Naturwissenschaft, Industrie, Handel und Gewerbe, ja sogar die Kunst, alles wurde in den Bereich ihrer Thätigkeit gezogen. Die auf diesen Gebieten hervorragendsten Männer Bern's fanden sich da zusammen; ich nenne bloss einige, wie *Samuel Engel*, *Herbort*, *Friedrich Jakob König*, *v. Diesbach*, *Tscharner von Schenkenberg*, *Franz Jakob v. Tavel*, *Kirchberger*, *Albrecht v. Haller*, *Manuel*, *Wyttenbach*, *Gruner*, *Ith* etc. etc.

Der Stand der Naturwissenschaften in Bern dannzumal war etwa folgender[3]). In den Schulen wurde in diesen Disciplinen wenig gelehrt. Zwar war schon durch die Schulordnung vom Jahr 1616 die Anstellung zweier Professoren

[1]) Vergl. Wolf. Biogr. I, 351—400.

[2]) Vergl. f. d. Gesch.: R. Schatzmann, das 100jährige Jubiläum der ök. Gesellschaft. Bern 1860, in 8.

[3]) Vergl. auch B. Studer: Aus der Geschichte unserer höhern Lehranstalten. Bern 1843.

Digitized by Google

der Philosophie an der Akademie festgesetzt worden, von denen der eine Metaphysik, Physik, Logik und Beredtsamkeit, der andere Arithmetik, Geometrie und Astronomie in drei Jahren vortragen sollte. Die Schulordnung von 1676 sah die Stelle des zweiten Professors auf's Neue vor, ebenso blieb es beim blossen Wünschen anno 1705, 1708, bis endlich 1736 die Frage auf's Neue in Berathung genommen wurde. Erst 1738 kam eine Lehrstelle für Mathematik zu Stand, indem dem ältern *Samuel König* (1670—1750), der seit 1731 orientalische Sprachen vortrug, noch zu diesem Pensum die Mathematik übertragen wurde. Am 22. Januar 1749 wurde beschlossen, einen Prof. ord. für Mathematik anzustellen, der noch in Mechanica, Architektura civili und militari unterrichten sollte. Wohl war gerade dannzumal der Stern *Haller*'s in Bezug Botanik und Physiologie im Aufgehen begriffen, derselbe wirkte aber fern von seiner Vaterstadt in Göttingen; wohl hatte die Stadt im jüngern *Samuel König* [1]) (1712—1757), von dem *Hutton* in seinem Dict. sagt: «K. had the charakter of being one of the best mathematiciens of the age», einen tüchtigen Mathematiker hervorgebracht, dessen Talent wohl nutzbringend für Bern geworden wäre, hätte er nicht als unruhiger Kopf von Bern weg in die Verbannung gehen müssen. Dem Berner *Engelhard* [2]), der soeben eine Professur für Mathematik und Philosophie in Gröningen erhalten hatte, war es dort zu wohl, als dass er sich nach Bern sehnte, und an andere tüchtige Köpfe dachte man nicht. Ausgehend von dem Gedanken, dass für die zu besetzende Stelle kein besonderes «Lumen» nothwendig sei, wurde *Niklaus Blauner* (1713—

[1]) Wolf, Biogr. II, 147—182.

[2]) Wolf, Biogr. I, p. 325: Niklaus Engelhard von Bern (1696—1756) studirte Mathematik und Philosophie; 1728 Professor dieser Wissenschaften in Gröningen.

Digitized by Google

1791)[1]) zum Professor der Mathematik in Bern gewählt. Diese Wahl gereichte der Mathematik und mit ihr den Naturwissenschaften nicht zum Segen. Zwar hatte der Staat das physikalische Kabinet gleich bei Beginn der Wirksamkeit Blauner's mit 1200 Thalern subventionirt, Blauner selbst aber, der sich durch einen zweijährigen Urlaub zuerst die zu seiner Stelle nöthigen Kenntnisse zu verschaffen suchte, hatte absolut keinen Einfluss auf seine jungen Studenten. Er las thatsächlich 5 Stunden Arithmetik, Geometrie und Trigonometrie, eine Stunde Physik und hielt alle 14 Tage eine Lektion in physica experimentali, von 1757 weg unterrichtete er statt Trigonometrie Geographie. 1764 liess die Regierung den Meridian der Stadt durch Blauner bestimmen, um zur Erkennung der Mittagsstunde eine sichere Regel zu haben. «Für an der Face des Rathhauses gemachten Meridian an Hrn. Prof. Blauner bezahlt 75 Kr. 3. 1.», heisst es in der Sekelmeisterrechnung 1766.

J. S. Wyttenbach sagt in seinen handschriftlichen Notizen: «— dagegen sollte er auch Geometrie und Experimental-«physik lehren; beides geschah auf eine so elende, selbst «lächerliche Art, dass die Schüler nicht nur keine Ehr-«erbietung für den Lehrer hatten, sondern in seinen Lehr-«stunden nur Bubenspiele trieben.» Sein Unterricht in mathematischer Geographie bestand etwa in Reisebeschreibungen, wie man sie von einem ungeschulten Handwerksburschen besser erwarten konnte.

Dass ein solcher Vertreter der Wissenschaft im Publikum auch der Achtung vor seinen Disziplinen nicht zum Vortheil gereichte, ist für sich klar, und so kann man wohl sagen, hat es Blauner durch seine 35jährige negative Wirksamkeit dahin gebracht, dass bei der Resignation von seiner Stelle, die 1784 endlich erfolgte, der Schulrath von

[1]) Wolf. Biogr. I, p. 323—340.

Digitized by Google

seinen Oberbehörden ernstlich den Auftrag erhielt, zu berathen, «*ob sein Katheder noch ferner beyzubehalten sei*»? Dass der Entscheid bejahend ausfiel, ist wahrhaftig nicht der Blauner'schen Lehrthätigkeit zuzuschreiben, denn was ein einzelner Mann in seiner Stellung dannzumal hätte wirken können, sehen wir an seinem genialen Nachfolger, dem Prof. *J. G. Tralles*[1]) (1763—1822).

Es muss ferner zugegeben werden, dass die Thätigkeit der Oberbehörden des Staates eine solche war, dass, wie *Thomas Spleiss*[2]) 1753 in seinem Diarium erzählt, «es gantz «Sonnenklar in die Augen leuchtet, wenn man das wohl «aussgerüstete Arsenal mit dem Büchersaal vergleicht, dass «bey dem hochlöbl. Stande Bern Mars in weit grössern Ehren «stehen müsse als Apollo und Minerva.»

Es sei mir gestattet, noch ein kleines Dictum anzuführen. Oberlehnskommissär *Manuel* legte in der Sitzung der naturforschenden Gesellschaft vom 21. März 1788 ein vom Kommerzienrath Bern's im Jahr 1687 verfertigtes Verzeichniss der fremden in's Land kommenden Waaren vor. Darin figurirt der Import von fremden «Perruques» mit 10,000 Kronen, der Import von Büchern bloss mit 9000 Kronen per Jahr. «Hier, so fügte er hinzu, möchte man schliessen, «dass unsere lieben Ahnvätter ihr Gehirn eher durch äusser«liche Wärme als durch innerliche Mittel zur Reife zu bringen «bedacht waren.»

Immerhin muss auch wieder anerkannt werden, dass gerade jene Zeiten oft bewiesen haben, wie die G. H. H. von Bern jedem Streben, das auf's gemeine Wohl gerichtet war, mit splendider Freigebigkeit beistanden, es bedurfte bloss des Anstosses, des Impulses eines hervorragenden Kopfes.

---

[1]) Siehe Graf, J. G. Tralles, Samml. bern. Biogr. 1886.

[2]) Wolf. Biogr. I, p. 330.

Digitized by Google

Nicht zu vergessen ist der Einfluss des grossen *Albr. v. Haller*. Bei diesem Gelehrten wurde derjenige Mann Hausfreund, der in naturwissenschaftlicher Beziehung der Pionnier für Bern werden sollte, es ist dies *Jak. Sam. Wyttenbach* (1748 — 1830). Gewiss hat der junge Mann den gelehrten Gesprächen Haller's mit grösster Aufmerksamkeit gelauscht und die Liebe zur Natur im steten Umgang angefeuert, und wohl diesem Einfluss ist es zu verdanken, dass in Wyttenbach der Gedanke reifte, die Männer gleichen Strebens um sich zu sammeln und in Freundschaft sich gegenseitig wissenschaftlich zu fördern. Er empfing auch grosse Anregung zur Anlegung von Sammlungen durch *Daniel Sprüngli*[1]) von Bern (1721 — 1801). Von dem letztern heisst es, dass seit den Zeiten *Konrad Gessner*'s (1516—1565) er wohl der erste war, der sich um die Kenntniss der inländischen Vögel vorzüglich bemüht und deren Naturgeschichte aufgeklärt hat. Besonders widmete er sich völlig seinen Lieblingsstudien und suchte sie bei seinen jüngern Mitbürgern zu verbreiten. Im Jahr 1775 verliess er wegen schwacher Brust seine Pfarrei Stettlen und zog sich auf seine neu erbaute Campagne Baumgarten bei Bern zurück, wo er in Ornithologie und Mineralogie der Lehrer Wyttenbach's und Studer's geworden ist. Er sammelte hauptsächlich Vögel, Korallen, Petrefakten, Wyttenbach hingegen Pflanzen und Mineralien.

Später legten Mineralsammlungen an: *v. Erlach* von Spiez, *v. Frisching*, Sekelmeister, *v. Mülinen* von Laupen, Generalkomm. *Manuel*, Dr. *Höpfner*, Apoth., *Rätzer*, etc.

Sam. Studer hatte eine entomologische Sammlung und eine sehr vollständige Kollektion inländischer Conchylien.

Ich füge zum Schlusse der Charakteristik dieser Periode bei, dass *Sprüngli der erste war, dem in Bern ein Lehrstuhl*

[1]) siehe s. Lebensgesch., Neue Alpina I, 1821.

Digitized by Google

für Naturgeschichte angetragen wurde, denn im Raths Man. Nr. 15 pag. 79 heisst es:

«Am 8. May 1789 erkennten Räth und Burger den «Lehrstuhl für Naturgeschichte; indem sie zur Erzielung «mineralogischer Kenntnisse und Vortheile den Hrn. Pfarrer «Sprüngli von Stettlen, der sich in dieser Wissenschaft durch «vorzügliche Talente und geprüfte Einsicht besonders aus- «zeichnet, jedoch nur für seine Person allein, als Professor «der Naturgeschichte zu vociren nöthig befunden und ihm «zugleich Sitz und Stimme in der Curatel mit L. 1000 Ge- «halt zuerkennten.»

Sprüngli nahm leider die Stelle nicht an.

Fassen wir unsere Untersuchungen zusammen, so werden wir uns des Eindrucks nicht erwehren können, dass man in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts in Bern anfing, den Werth und den Einfluss der Naturwissenschaften zu schätzen. Gewiss war dannzumal schon das bittere Wort Haller's: «Man hat in Bern nicht nöthig gelehrt zu sein, um seinen Weg zu machen» nicht mehr richtig, sondern es zeigte sich der Boden geebnet, eine Institution in's Leben zu rufen, die für die wissenschaftliche Entwicklung des engern und weitern Vaterlandes von der eminentesten Bedeutung werden sollte.

Die Geschichte der bernischen Naturforschenden Gesellschaft während der ersten hundert Jahre ihres Bestehens zerfällt in drei Perioden:

I. vom 18. Dezember 1786 bis 13. Juli 1792 (resp. 1802),
II. » 6. September 1802 bis 16. September 1811 (1815).
III. » 11. Februar 1815 bis zur Jetztzeit.

Digitized by Google

I. Periode.

18. Dezember 1786 bis 13. Juli 1792 (1802 .

Inhalt: Gründung. Name. Statuten. Thätigkeit der Gesellschaft. Das Archiv. Der botanische Garten. Die schweiz. naturf. Gesellschaft.

Jakob Samuel Wyttenbach [1]) (geb. 14. Oktober 1748, gest. 22. Mai 1830), seit 1781 Pfarrer an der Kirche zum heiligen Geist, fasste zuerst den Gedanken, in Bern einige Männer gleichen Strebens um sich zu sammeln, um dadurch die Kenntniss der Natur zu fördern. Schon im Jahr 1779 hatte Wyttenbach die ökonom. Gesellschaft zur Festsetzung der Preisfrage veranlasst: «Was ist bis jetzt über die Naturgeschichte Helvetiens geschrieben worden?» Wyttenbach

---

[1]) Sein Leben u. seine wissenschaftl. Thätigkeit finden sich ausführlich:

1) im Berner Taschenbuch 1852, p. 148, von Wolf;
2) R. Wolf. Biogr. z. Kulturgesch. I, p. 351;
3) Kurzer Bericht von den Schicksalen u. Arbeiten des bernischen Stadtpredigers J. S. W. während seines fünfzigjährigen Lehramts in seiner Vaterstadt von 1775—1825. Bern 1825, 8.

Hier einige Daten: Spitalprediger 1775; Helfer und Pfarrer an der Kirche z. Heil. Geist 1781 resp. 1783; Mitglied des obern Ehegerichts und des Burgerraths 1803; der akadem. Curatel 1813; des Schul- und Kirchenraths 1816. In erster Ehe 2 Kinder, die frühe starben; in zweiter Ehe 5 Kinder:

1) Rud. Sam., 1786—1844, Pfarrer zu Stettlen und Lengnau.
2) Sam. Eman., 1787, } starben jung.
3) Georg Rud., 1788, }
4) Marg. Ros., 1789, Ehefrau von David Rud. Isenschmid, geb. 1783, med. Dr. u. Prof.
5) Joh. Rudolf, 1790—1826, med. Dr.

Digitized by Google

las dann selbst jener Gesellschaft eine Abhandlung über den Stand dieser Wissenschaft in unserm Vaterlande vor. Wenn auch die Preisfrage nicht genügend beantwortet wurde, so diente sie immerhin dazu, bei einigen denkenden Männern Aufmerksamkeit zu erregen. Wie wir bereits in der Einleitung gesehen, war Wyttenbach ein eifriger Sammler, auch hatte er sich als naturwissenschaftlicher Schriftsteller schon seit 1775 einen so hervorragenden Namen gemacht, dass er 1779 *korrespondirendes Mitglied der königl. patriotischen Gesellschaft* in *Stockholm*, 1784 der *physikalischen Gesellschaft* in *Lausanne* und der *Gesellschaft naturforschender Freunde* in *Berlin* wurde. Wohl gerade die Wirksamkeit der letztern Gesellschaft reifte in ihm den Entschluss, eine ähnliche Vereinigung in Bern zu gründen. Wyttenbach selbst sagt über den Zweck einer solchen Gesellschaft in der Einleitung zum Protokoll Nr. 1 Folgendes:

«Das so angenehme als weitläufige Studium der Natur, «besonders in Absicht auf unser Vaterland, die so mannig-«fachen Gegenstände, die sich in Helvetiens verschie-«denen Theilen dem aufmerksamen Auge des Beobachters «darstellen, die vielen Reisen, die von Wissbegierigen in «unsere Alpen angestellt werden, die vielen Versuche, die «vielen eigenen Beobachtungen, die jeder für sich anstellt «und sammelt, dies alles würde schon längstens in unserm «Vaterland Mehreren Geschmack an der Naturgeschichte, «nützlichen Einfluss auf das gemeine Beste, lebhaftere Auf-«munterung für manchen Jüngling, hellere Aufklärung für «tausend Lesende bewürkt haben, wenn die Forscher des «Schweizerlandes sich näher miteinander verbunden und «einer vielen oder viele einem ihre Beobachtungen, ihre «Zweifel, ihre Wünsche hätten freundschaftlich mittheilen «und alle miteinander in gewissen Absichten gemeinschaft-«liche Sache hätten machen können.

Digitized by Google

«Das Beispiel der naturforschenden Freunde in Berlin, «das jener Privatgesellschaft gelehrter Naturforscher in «Böhmen, die ehemaligen fürtrefflichen Schriften der ökonom. «Gesellschaft in Bern, die löblichen Arbeiten der physikal. «Gesellschaft in Zürich und so viele andere Beispiele be- «weisen den Nutzen von dergleichen freundschaftl. Ver- «bindungen zu einem gleichen freiwillig gewählten Zweck «auf's aller Deutlichste.

«Ohne in der Welt als Schriftsteller auftreten zu wollen, «ist mancher froh, seine Gedanken andern zur Beurtheilung «vorzulegen; ohne eben ein ganzes und vollkommenes Ge- «bäude aufrichten zu wollen, ist es dem forschenden Lieb- «haber der Natur sehr angenehm, zu wissen, was andere «beobachtet, zu sammeln, was seine Kenntnisse vermehren «kann. Gerne bringt er zuweilen nach ermüdenden Ge- «schäften seines Berufs einen Abend unter freundschaftlichen «und unterrichtenden Gesprächen zu. Und alle diese Be- «trachtungen wurden schon seit vielen Jahren von vielen «gemacht — und viele wünschten sich einen Zirkul von «Freunden zu wissen, mit denen sie sich frey und offen, «ohne Zwang und gelehrtem Prunke von Zeit zu Zeit unter- «halten könnten. Die erste Gelegenheit zur Ausführung «eines solchen Projekts gab Herr *Jak. S. Wyttenbach,* Pfarrer «an der Kirche zum heiligen Geist in Bern.

«Er schrieb am 16. Dezember 1786 ein kurzes Zirkulare «mit einer Anzeige von seiner Meinung, wie eine solche «Gesellschaft könnte gegründet werden und liess dasselbige «an folgende Herren und Bewohner von Bern abgehen:

Herr Dr. *Höpfner,* Apotheker,[1])

[1]) Joh. Georg Albrecht Höpfner von Biel (1759—1813) studirte bei beiden Struve Chemie und Pharmacie, doktorirte in Leipzig, übernahm 1785 die Apotheke seines Vaters in Bern. Grosser Sammler. Herausgeber des Magazins f. d. Naturkunde Helvetiens 1787—1789 und der „Gemeinnützigen Helvetischen Nachrichten" von 1801 an.

Digitized by Google

Herr *Tralles*, Professor,[1])
» *Morell*, Apotheker,[2])
» *Studer*, Spitalprediger[3])
» *Studer*, Notarius,[4]) seinen Bruder,
» *Kuhn*, stud. juris[5])

---

[1]) Siehe Dr. J. H. Graf, J. G. Tralles (1763—1823), biogr. Skizze der Naturf. Gesellschaft in Bern gewidmet zur Erinnerung an die Säkularf. Bern 1886.

[2]) Karl Friedrich Morell von Bern (1759—1816), Apotheker, später Bergrath. Seine Hauptschrift ist: Morell's chemische Untersuchung der bekannteren und besuchtern Gesundbrunnen u. Bäder der Schweiz, besonders des Kts. Bern, 1788, für welche er von der Berner Regierung eine Medaille bekam.

[3]) Sam. Studer v. Bern (1757—1834). Spitalprediger bis 1789, Pfarrer in Büren bis 1796, Professor der prakt. Theologie bis 1831, eifriger Sammler, bedeutender Entomolog. Naturw. Schriften: Verzeichniss der bis jetzt in unserm Vaterland entdeckten Conchylien Meisner's Anzeiger 1820, ebenda I. Bd.: Einige Bemerkungen u. Fragen, die Maikäfer betreffend. Er hatte 4 Söhne:

1) Friedrich (1790—1856). Apotheker u. langjähr. Präsident der Museumskomm. Vater von Herrn Apoth. Studer, Gemeinderath, zweitältestem Mitgl. d. Gesellschaft.
2) Samuel (1793—). Pfarrer z. Vinelz u. Erlenbach, Botaniker.
3) Bernhard (geb. 1794). Prof., der Nestor unserer Gesellschaft.
4) Gottl. Ludwig (geb. 1804). Prof. der Theologie, Vater von Herrn Theoph. Studer, Prof. d. Zoologie.

[4]) Sigmund Gottl. Studer von Bern (1761—1808). Notar, von 1803 weg Landschreiber zu Langnau. Gebirgszeichner. Herausgeber der: Chaîne des Alpes, vue des environs de Berne. Sein Talent vererbte sich auf seinen Sohn, Herrn alt Regierungstatthalter Gottl. Studer in Bern geb. 1804, bekanntlich einer der besten Kenner der Hochalpen.

[5]) Bernhard Friedr. Kuhn v. Bern (1762—1825). Prof. der Rechte. Am 5. März 1798 spaltete er bei Laupen einem Franzosen den Schädel, erster Präs. des helvet. gross. Raths, dann Justiz- und Polizeiminister, nachher Mitglied der Consulta, zuletzt Pensionär in einer Irrenanstalt in Avenche.

Digitized by Google

«mit der freundschaftlichen Bitte, dass sich diese Herren, «im Falle, dass ihnen dieses Projekt gefiel, *künftigen Montag «(18. Dezember 1786) um 4 Uhr bei ihm einfinden möchten.* «Wirklich erschienen dieselben, ausser Herr Pfr. Studer «und Herr Morell, die theils Krankheit, theils Geschäfte «wegen ausbleiben mussten.»

Die Gesellschaft nannte sich: *Privatgesellschaft naturforschender Freunde in Bern,* und machte sich sofort an die Feststellung der Statuten. In 10 §§ sind die wesentlichsten Bestimmungen die, dass dasjenige Mitglied, bei dem man sich versammelt, den Vorsitz und das Protokoll hat, dass die Versammlungen wöchentlich einmal, nämlich Abends 4 Uhr stattzufinden haben, wo nur Thee und Brod servirt werden darf. Die Ausgaben werden nach Jahresfrist auf die Mitglieder repartirt und die Aufnahme neuer Glieder darf nur mit Einhelligkeit geschehen, jedoch sollten nach einem spätern Zusatz nie mehr als 12 sein. Fremden Gästen wird auch nur unter der Bedingung der Zutritt gestattet, dass alle Mitglieder einverstanden seien. Zu diesen sieben Gründern kamen im Lauf der paar Jahre noch drei, nämlich

9. März 1787. Freiherr *v. Erlach* von Spiez, Mineralog [1]);
30. März 1787. Generalkommissarius *v. Manuel,* Mineralog [2]);
15. Juli 1787. *Albrecht v. Haller*, Kriegsrathschreiber, Botaniker [3]).

Die Mitgliederzahl stieg also nie höher als auf 10.

---

[1]) später in Lausanne.

[2]) Rudolf Gabriel Manuel von Bern, 1749—1829, Oberlehenskomm. welschen Landes. 1798—1816 lebte er in Stuttgart. Hervorragendes Mitgl. d. ökonom. Gesellschaft. Auf seine Bestrebungen zur Unifikation von Mass und Gewicht hoffe ich in einer spätern Arbeit zurück zu kommen.

[3]) später Oberamtmann in Interlaken, 1822 Präsident d. allgem. Naturforsch. Gesellschaft in Bern. † 1823.

Digitized by Google

Die junge Gesellschaft gedieh sehr. Jedes Mitglied brachte Arbeiten über seine eigene Lieblingswissenschaft. So berichtete Tralles über seine physikalischen Messungen (Photometrie und Barometerbeobachtungen, Höhenbestimmungen und Topographie), zeigte neue Instrumente vor, las chemisch-analytische Arbeiten über Mineralien, wie Tourmalin, vor. Die Mineralogen brachten seltene Werke und zeigten gelegentlich ihre Sammlungen. Oft erfreute man sich an den Panoramen, die Notar *Studer* auf seinen vielen Reisen gezeichnet hatte.

Sehr eifrig wurde auch botanisirt. Selbstverständlich ist, dass der Gesellschaft auch die auswärtige gelehrte Korrespondenz Wyttenbachs von höchstem Nutzen war. Gäste wie die *van Berchem*, Bergkommissionsrath *Danz*, *Johnston*, *Weiss*, Ing., die Bergräthe *Wild* und *Ferber*, Prof. *Struve*, der Botaniker *Davall*, *Renard*, ein Instrumenten-Fabrikant, *von Mecheln*, Kartograph, etc. etc. wurden in die Versammlungen eingeführt. Nicht nur begeisterten sich die Mitglieder, das Hochgebirge und alle Theile des Vaterlands zu durchreisen, Reisen, deren Ausbeute der gemeinsamen Verbindung wieder zu Gute kam. Auch die nähere Umgebung Bern's wurde auf Vorschlag Wyttenbachs genau durchstreift. So schreibt *Manuel* von einer Sitzung: «Gemäss Art. VII unserer Gesätze sollen die «Beschäftigungen der Gesellschaft zwanglos sein und Jeder «darf leer erscheinen; dieses Beneficium juris genoss auch «heute Jedermann. Nach dem Thee nahm man einen Spa«ziergang vor, wo Jeder sich nach seiner Neigung beschäf«tigte. Die Botaniker rissen Pflanzen, die sich des Mai's «freuten, von der Erden los. Die Mineralogen durchstöberten «die auf den Aeckern aufgehäuften Feldgeschiebe. Die Zoo«logen fingen Käfer und Mücken. Die Astronomen fanden «ihr Behagen an dem lieben Mond und an Jupiter, der nahe «bei ihm stand. Herr Pfarrer Studer kam mit einem reichen

Digitized by Google

»Fange von — Laubfröschen nach Haus.» Schon frühzeitig, am 16. November 1787, erhielt die Gesellschaft Nachricht von dem grossen Unternehmen des Rathsherrn Meyer von Aarau, ein Relief des Hochgebirges aufzunehmen, und von Zeit zu Zeit haben sich Tralles und Weiss, der Hauptarbeiter Meyer's, in der Gesellschaft gefunden.

Am 18. Dezember 1787, dem ersten Jahrestag des jungen Vereins, hielt Wyttenbach die Festrede, worin er die bisherige Thätigkeit Revue passiren liess, sodann wurde erkennt: *dass es freylich einem jeden frey stehen solle, das Vorgelesene für sich zu behalten; dass es aber der Gesellschaft angenehm wäre, dieselbe es auch von der Freundschaft ihrer Mitglieder hoffe, dass sie diese ihre Abhandlungen und Nachrichten schriftlich zurücklassen, damit man sie zu allfälligem Gebrauche in den Archiven der Gesellschaft aufbehalten könne.* Wyttenbach anerbietet sich, dieses Archiv in seiner Wohnung einzurichten.

Es werden deponirt:

1) *Wyttenbach*, Rede beim ersten Anniversario;
2) *Studer*'s Auszug aus Genssane, Hist. Nat. du Languedoc, über das Waschgold;
3) *Tralles*, Bemerkungen und Versuche über Feldspatharten des Gotthard;
4) *Exchaquet*, nouveau procédé pour faire les essais par fonte etc.

So haben wir hier den Anfang der Gründung des Archivs der Bibliothek der Gesellschaft, aus der sich dann allmählig die Bibliothek der schweiz. naturforschenden Gesellschaft entwickeln sollte, die jetzt 3700 Nummern mit 10,800 Bänden zählt.

Am 11. April besuchte der als Gast anwesende *Bergkommissionsrath Danz* die Gesellschaft und schenkte ihr einen

Digitized by Google

sog. Essigstein, eine Art Tropfstein. «Wer weiss, ob zu «diesem Sandkorn nicht noch mehrere kommen und dermal- «eins vielleicht einen grossen Berg bilden werden!», ruft Wyttenbach im Protokoll prophetisch aus. Hat er vielleicht im Geist die Sammlungen an der Waisenhausstrasse gesehen?

Immerhin konstatirt man, dass der Eifer der Mitglieder etwas erlahme. Da wird ein neuer fruchtbarer Gedanken erfasst.

In Protokoll vom 17. Oktober 1788 heisst es:

«Der erste glückliche Gedanke, den man behandelte, war «das Projekt, in des Gärtners Heim Garten im Marzili einige «Gartenbeete und andere wohlgelegene Grasplätze auszuwählen «und in denselben den Grund zu einem *künftigen botanischen «Garten* zu legen. Das Vermögen der Gesellschaft sollte zur «Bestreitung der damit verbundenen Unkösten angewendet «und wo vonnöthen noch frische Beyschüsse von Geld ge- «macht werden. Im Anfang wolle man den Plan nur etwas «eingeschränkt lassen, um ihn nach Gefallen besser ausdähnen «oder wenn er keinen guten Fortgang hätte, mit grösserer «Leichtigkeit aufgeben zu können. Durch den Winter wolle «man von Zürich und Basel einige seltene Samen herkommen «lassen, um sie dann gegen den Frühling wirklich aussäen «zu können. Den ganzen Plan wolle man selbst noch etwas «reifer überlegen und genau bestimmen, was man eigentlich «wolle und wie weit man sich gegenwärtig mit dem Heim «einlassen könne, jedoch warten bis Hr. Davall komme, der «schon manchen bot. Garten gesehen.»

Diese Idee wurde nicht fallen gelassen, hoffte man doch, dass dieser Garten ein Band werden möchte, das die Mitglieder in den beginnenden kritischen Zeiten zusammen halten könnte. Morell nahm sich hauptsächlich dieser Sache an; am 27. Februar 1789 berichtet er der Gesellschaft, dass er dem

Digitized by Google

«Wunsch zu Folg betreffend Einrichtung und Anlegung eines «botan. Gartens bei Gärtner Heim im Aarziehle deshalb zu- «gesprochen und von Ihme vernommen habe, dass Platz genug «dazu vorhanden seye, Pflanzen aller arten und verschiedenen «Klimates alda zu ziehen, er auch ein Treibhaus besitze, das «dazu wohl gelegen seye, welches alles er wie auch seine «geringen Dienste der Gesellschaft zu ihrem Entzweck zur «Verfügung stelle, jedoch einen Preis könne er noch nicht «sagen, etc. etc.» Hierauf erkannte die Gesellschaft einmüthig, dass man auf ein Probejahr sich beschränken wolle, und Kriegsrathschreiber Haller und Apotheker Morell sollen sich damit befassen, auch nach einer Niederlage der Bücher sich erkundigen und accordieren. Dann wolle man um Samen an v. Erlach nach Lausanne schreiben, ebenso an Foulquier wegen Alpenpflanzen und an Hrn. Thomas; von Lachenal von Zürich, von Paris, von Göttingen und Strassburg Samen kommen lassen, etc.

Es langten nun richtig auch von allen Seiten Sämereien an, z. B. von Prof. *Murray* in Göttingen 200 Spezies und so konnte Morell am 3. April die ersten Pflanzen säen; am 3. Mai konstatirt man bei einem Besuch des Gartens, dass bereits 239 Spezies aufgegangen seien. Während des Sommers versammelte man sich nun öfters im Marzili und beim dritten Jahresfest vertheilte man die Kosten des Gartens; es fand sich, dass jedes Mitglied 3 Kronen zu zahlen habe, zugleich beschloss man, den Garten fortzuführen. In diese Zeit fällt auch das erste öffentliche Auftreten der Gesellschaft. Es hatte nämlich das Intelligenzblatt der Jenaer Litt. Zeitung Irrthümliches über dieselbe berichtet. Darüber wurde eifrig berathschlagt und folgender Brief an die Expedition gesendet:

«Ohngeacht die Gesellschaft naturforsch. Freunde in «Bern biss jetzt dem Vorsatz treu geblieben war, nicht

Digitized by Google

«öffentlich aufzutretten, so sieht sie sich doch und ungern «durch den Inhalt und den Ton des Aufsatzes p. 740, «Nr. 88 des Intelligenzblattes der All. J. L. vom heurigen «Jahr genöthigt, dieses Stillschweigen zu brechen. — Es «ist freilich wahr, dass sie nie Preise ausgeschrieben und «zuerkannt hat, aber obiger Aufsatz ist auch ohne ihr Vor- «wissen verfasst und eingesandt, denn niemand hat biss «jetzt einigen Auftrag gehabt, solches öffentlich bekannt «machen zu lassen. Da dieser Aufsatz so geschrieben ist, «dass man leicht auf die Vermuthung fallen könnte, er sey «in ihrem Namen oder wenigstens mit ihrer Gutheissung «geschrieben und der Ton desselben sehr verschieden von «dem ist, dessen Männer sich in einer gesitteten Gesellschaft «bedienen sollen, so wurde der Gesellschaft diese Erklärung «zur Pflicht.

Bern, den 28. August 1789.

sig. *Albr. v. Haller,*
Sekretär des hohen Kriegsraths der Stadt und Republik Bern.

Am 3. November 1790 beschloss die Gesellschaft, den Garten vom Marzili in die Stadt zu verlegen, weil die Kinder Heim's die Keime zertreten haben und überhaupt der Garten schlecht besorgt worden sei. Morell soll sich umsehen.

Schon am 12. November 1790 legte Haller der Gesellschaft nach gegebenem Auftrag den von Herrn Morell gemachten Akkord für den Garten im Haus des Herrn *Notar Schönweiz* an der Judengass gegenüber der Insel vor, der von den Mitgliedern angenommen und gutgeheissen wurde:

Akkord.

«Zwischen der Gesellschaft Naturforsch. Freunde in Bern «als Hinleihern an einem und *Johannes Gerber,* Soldat in «Ihr. G. H. H. Stadtwacht als Empfaher am andern Theil. Es

Digitized by Google

«verleyhet obvernennte Gesellschaft dem Joh. Gerber auf «2 Jahre, als von Martini 1790 biss gl. Tag 1792 den Hrn. «Landschreiber *Schönweiz* zuständig gegenüber der Insul ge- «legenen Garten sammt einem Einlegkellerli unter folgenden «Gedingen:

1) «dass der Empfaher den Garten in saubern und nutz- «barem Zustand unterhalte;
2) «die Düngung nur am Morgen früh durch die hintere «Porte hinein- und hinaustrage und den Misthaufen «nur in eben bemelter Thür gegen die Insul aufbewahre;
3) «behaltet sich die Gesellschaft vor, alle Blumenbeete «und das Florparterre biss zu den eigentlichen Garten- «beeten, deren alle Banden, ringsherum an den Mauern «und Espaliers, ferner alles Obst;
4) «verspricht der Empfaher diese bemelten Beete und «Banden zu bearbeiten, zu begiessen und auch alle «nöthige Arbeit zu verrichten und dazu Sorg zu tragen;
5) «zu einem jährlichen Zins zu bezahlen von 14 Kronen. «Unter Verbindung Haab und Gut.

«Die Gesellschaft empfängt hingegen den ganzen Garten «sammt 2 Einlegkellerli von Hrn. Landschreiber *Morell* um «20 Kronen.» [1])

Trotz alle dem nimmt der Besuch der Sitzungen der Gesellschaft ab. Der Rückblick von 1791 konstatirt, dass die Akten der Gesellschaft

im	ersten	Jahr	des	Bestehens	88 Seiten,
»	zweiten	»	»	»	64 »
»	dritten	»	»	»	52 »
»	vierten	»	»	»	31 »

zählen. Nun soll ein Lesezirkel dem Eifer aufhelfen. Inzwischen war aber in Frankreich die Revolution ausgebrochen; Tralles,

[1]) siehe Aktenband der N. f. G.

Digitized by Google

wahrscheinlich auch Höpfner und Kuhn neigten sich mehr den neuern Ideen zu, das gab Differenzen. Rechnet man noch dazu, dass Tralles, wie aus den Akten hervorzugehen scheint, einen kleinen Zwist mit Morell, der ihm Streitsucherei und Persiflage vorzuwerfen schien, hatte, so sieht man ein, dass das alte Freundschaftsverhältniss innerhalb der Gesellschaft sich allmälig verändert hatte. Pfr. Wyttenbach wollte im Jahr 1792 den Sitzungen nicht mehr beiwohnen, die «Gründe dafür seien nur so obenhin bekannt» und so finden wir in der letzten Sitzung, die protokollirt worden ist und die am 13. Juli 1792 stattfand, nur noch 5 Mitglieder anwesend, nämlich Morell, Haller, Höpfner, Studer und Kuhn. Immerhin schien der botanische Garten doch die Gesellschaft noch zusammenzuhalten, denn auch Wyttenbach will gerne noch bei diesem Unternehmen sich betheiligen. 1795 zählte der Garten schon 1000 Spezies.

Dass die Gesellschaft aber thatsächlich nicht sich aufgelöst hat, geht aus folgenden zwei Gründen auf das Evidenteste hervor:

1) Der botanische Garten an der Judengasse gedieh ordentlich, legte aber doch den Mitgliedern ziemliche Beitragskosten auf, wesshalb die Gesellschaft an die Regierung gelangte, um einen geeigneten Platz an der Langmauer [1]) zu erhalten. Die Antwort der Regierung liegt vor:

«Wir Schultheiss und Rath der Stadt und Republik «Bern thun kund hiemit, demnach die allhiesige Natur-«forschende Privatgesellschaft Uns in aller Ehrerbietung «vorgestellt, dass sie eines Platzes bedürftig sei, um einen «botanischen Garten darauf anlegen zu können und sich zu «dem Ende für das beim Harnischthurm gelegene, ungefähr «zwei Fünftel Jucharten haltende Stück Erdreich beworben.

[1]) Nordseite der Stadt, Besitzung des Hrn. Stengel.

Digitized by Google

«Dass daraufhin Wir den Supplikanten in ihrem Begehren «entsprochen und denenselben bewilliget, dieses Stück Land «zu einem botanischen Garten anzulegen und zwar unter «folgenden Bedingen:

«1. Dass die Einzäumung des Stückes Nr. 1 vier Schuh «vom Talud der Schütte abstehe, damit der Weg nach der «Hirschenhalde und dem Harnischthurm nicht auch auf «dieser Seite zu eng eingeschränkt werde, sondern eine «Breite von 14 bis 16 Schuh behalten möge.

«Dass die Einzäumung zwar an die Mauer bei A und B «anschliessen möge; damit aber die Pflanzen der Mauer «nicht schaden und jederzeit die nöthigen Reparationen «daran gemacht werden können, auch zu einer allfälligen «Defension ein hinlänglicher Gang längs derselben übrig «bleibe, — die Anpflanzung selbst nicht näher als 4 Schritt «oder 10 Schuhe von selbiger angelegt werde.

«Dass die beiden Eingänge in den Garten bei dem auf «dem Plan bezeichneten A und B angebracht werden.

«4. Dass die Einfassung des Nr. 1 zwölf Schritt oder «30 Schuhe von dem Harnischthurm abstehe und die Egge C «nach beiden Seiten ungefähr um 5 Schritt abgeändert «werde, damit man allfällig mit einem Wagen davon ruck- «wärts ausfahren und mit demselben bequem in den Weg «einlenken könne.

«5. Dass das Stück Nr. 2 auf einer Seite von dem Weg, «auf der andern von einer Reihe Bäumen und auf der dritten «von einem ungefähr 4 Schuh breiten Fussweg längs der «Ringmauer begränzt werde.

«Diese Konzession aber soll nicht länger gültig sein als «zwölf Jahr.

«In Kraft dessen, mit unserm Stands-Inn-Siegel ver- «wahrt, und geben den dreissigsten Juni im Jahr eintausend «siebenhundert neunzig und sechs.»

Digitized by Google

Bei den Akten findet sich auch noch der Subskriptionsplan vom 12. August 1796, wodurch ein weiteres Publikum eingeladen wurde, gegen Benutzung des Gartens an die Unkosten beizutragen. Jeder Subskribent verpflichtete sich nach Bezahlung eines Eintrittgeldes von 6 Kronen 10, auf 6 Jahre zu einem jährlichen Beitrag von 3 Kronen 5. *Die Direktion des Gartens, an ihrer Spitze Haller, ist auch bereit, zweimal wöchentlich Unterricht in der Pflanzenkunde zu geben und botanische Exkursionen zu arrangiren.* An diesem Garten nahmen Theil:

Haller, Manuel, Morell, Tralles, Kuhn, Gruner, Helfer, *Tribolet,* Spitalverwalter, Dr. med. *Tribolet, Wyss,* Dr. med., *Morlot, Sig. Friedr. Bentely,* Dr. med. *Hartmann, Manuel* von Grandson, *Joh. Fried. Wyss,* Dr. *Bitzius,* Em. *Hortin, C. Lombach,* Prof. *Studer, Daxelhofer* von Utzigen, *Franz Gruber, Morlot,* Pfr. z. Thorberg, *Wyttenbach, Messmer,* Fürsprech.

Ueber den Garten selbst muss schon von Anfang [1]) an ein eigenes Protokoll geführt worden sein, ich konnte es jedoch nicht auffinden. Pro 1796 wurde der Garten von der ökonomischen Gesellschaft mit 80 Kronen und von der Regierung pro 1797 mit 120 Kronen subventionirt. An die Stelle des Gärtners Gerber war Meister Stucki getreten, der per Jahr 45 Kronen erhielt. Die Rechnung dieses Jahres schloss mit einem Defizit von 116 Kronen, diejenige pro 1798 mit einem solchen von 109 Kronen, pro 1799 104 Kronen, pro 1800 2 Kronen, pro 1801 50 Kronen. Nichtsdestoweniger wurde 1797 allerdings durch Aufnahme eines kleinen Kapitals von 100 Kronen ein steinernes Gartenhaus gebaut. Bei der Invasion durch die Franzosen wurde der Gesellschaft der Gebrauch des Harnischthurmes momentan entzogen, jedoch

[1]) d. h. von 1789 an.

Digitized by Google

petitionirten Haller und Gruner sofort bei *Rapinat*, dem Kommissär der französischen Republik, der im Oktober 1798, nachdem die Civil- und Militärbehörden sich günstig ausgesprochen, gnädigst den Petitionsstellern den Thurm und seine Dependenzen überliess. Der botanische Garten sollte bald auch einem eigentlichen wissenschaftlichen Zwecke dienen. Im Jahr 1798 wurde durch einen Verein von Dozenten, nämlich Dr. *Schiferli* für Chirurgie, *Tribolet* für Therapie und Klinik, *Hartmann* für Pathologie, *Bitzius* für Physiologie, *Bay* für Anatomie, Pfr. *Wyttenbach* für Naturgeschichte, Dr. med. *Wyttenbach* für Arzneimittellehre, *Haller* (Botanik), *Morell* (Chemie und Pharmacie), das *medizinische Institut* gegründet. Auf Ansuchen des Vorstandes wurde der Garten dem Dozenten für Botanik und seinen Studenten zur Disposition gestellt. Pro 1802 erhielt der Garten von der medizinischen Gesellschaft, wohl hauptsächlich auf das Betreiben des Apothekers Morell hin, der eifrig in Finanzprojekten für den Garten war, eine Subvention von 60 Kronen.

2. Gerade in diese Periode fällt der Versuch der Privatgesellschaft naturforschender Freunde in Bern zur Gründung der allgemeinen schweizerischen naturforschenden Gesellschaft.[1]) Es ist dies um so wichtiger, als die letztgenannte Gesellschaft einen höchst ehrenvollen Rang in der Kulturgeschichte überhaupt einnimmt, da sie die älteste Gesellschaft dieser Art ist und so den glänzendsten wissenschaftlichen Vereinigungen zum Vorgang diente, welche sich nach und nach in Deutschland, England, Frankreich und Italien zu ähnlichem Zwecke bildeten.

---

[1]) Siehe die Arbeit von Wolf, Mittheilungen von der naturf. Gesellschaft in Bern, 1847, p. 57, und Gesch. der schweiz. naturf. Gesellschaft bei Anlass ihres 50jährigen Jubiläums, Zürich 1865.

Digitized by Google

Wie ehrenvoll es also für die bernische Gesellschaft, die Priorität der Idee und der That für sich zu besitzen, ist einleuchtend. Nachdem gewiss schon lange in dem kleinen Kreise eifriger Naturforscher in Bern die Idee einer Sammlung aller Gleichgesinnten in der Schweiz ventilirt worden war, erliess die Gesellschaft naturforschender Freunde in Bern anno 1797 einen Aufruf an alle schweizerischen Naturforscher, sich im Oktober jenes Jahres in Herzogenbuchsee zu versammeln. Aus dem Aufruf, der noch vorhanden ist und dessen Fülle patriotischer und wissenschaftlicher Gedanken geradezu imponirt, hebe ich nur einige Stellen hervor, die uns deutlich beweisen, wie lebenskräftig unsere Privatgesellschaft trotz nicht mehr fortgesetztem Protokollbuch gewesen ist.

«Einige Mitglieder der hiesigen Privatgesellschaft naturforschender Freunde wagten schon vor einiger Zeit zuerst «den Gedanken, ob nicht nach Art und Weise der seit «mehreren Jahren existirenden und mit jedem neuen Jahr «auch mit verdoppeltem Eifer aus der ganzen Schweiz besuchten helvetischen, patriotischen und militärischen Gesellschaften eine ähnliche vaterländische naturforschende Gesellschaft zu bilden und jährlich einmal zu einer beliebigen, «schicklichen Zeit irgendwo zu versammeln möglich wäre? «Und da dieser Gedanke bald von der ganzen Gesellschaft «mit Beifall aufgenommen worden und mehrere Male einen «sehr angenehmen Gegenstand ihrer freundschaftlichen Unterhaltung gemacht hatte, so beschloss sie, auch denselben «zu realisiren und durch den Weg der öffentlichen Blätter «nur erst anzufragen, ob sich ihr Vorschlag zur Errichtung «einer solchen Gesellschaft eines ähnlichen Beifalls in den «übrigen Theilen unseres Vaterlandes und des Beitritts einer «genugsamen Anzahl von Mitgliedern zur ersten Bildung «und Organisation derselben zu erfreuen das Glück haben

Digitized by Google

«solle..... Nur einzig *vaterländische Naturlehre* und *Naturgeschichte* soll das Materielle ihrer Unterhaltungen und «Beschäftigungen ausmachen, vorzüglich:

«Mittheilung und Bekanntmachung der in irgend einem «Theile derselben entweder schon vollendeten oder erst noch «vorzunehmenden Arbeiten; im erstern Falle gehörige «Schätzung und Würdigung derselben und Niederlage aller «neuen, besonders der nur einzeln gemachten kleinern Ent«deckungen, in die Archive der Gesellschaft; im andern «kräftige Aufmunterung und Beförderung derselben, z. B. «durch Subskriptionen auf Werke, die ohne dies sonst nicht «zu Stande kommen würden, durch freundschaftliche An«zeige und Mittheilung aller dazu nöthigen Hülfsmittel und «Wegweisung zu ihrer gehörigen Benutzung u. s. w. Ferner «Berichtigung so vieler Verirrungen in Betreff der Synonymik «durch Vorweisung, Darlegung und Gegeneinanderhaltung «der sie veranlasst habenden Naturkörper selbst, wechsel«seitiger Tausch zur Vervollkommnung der Wissenschaften «und der hie und da vorhandenen privaten und öffentlichen «Sammlungen, Entwürfe zu naturhistorischen Reisen zur «genauern Untersuchung dieser oder jener, in mancher «Rücksicht noch sehr oder ganz unbekannten Theilen unseres «Vaterlandes, und endlich, was unserer Meinung nach das «Vorzüglichste von Allem ist, gegenseitige persönliche Be«kanntschaft und Errichtung einer besondern Freundschaft «zwischen so vielen würdigen und verdienstvollen Männern, «denen, da sie ohnedies schon vom gleichen Geiste beseelt «und mit Eifer und Vorliebe zu den gleichen Gegenständen «erfüllt sind, zum vollständigen Glücke des Lebens nichts «weiter mehr fehlen kann, als etwa eine günstige Gelegenheit «zur persönlichen vertraulichen Unterhaltung mit Männern «ihresgleichen und zur frohen Bekanntschaft von Angesicht «zu Angesicht, die doch derjenigen, welche nur durch Briefe

Digitized by Google

«gewährt und fortgepflanzt wird, immer unendlich weit vor-«zuziehen ist.»

In der That erschienen am 2. Oktober 1797 in Herzogenbuchsee die Berner: *Wyttenbach, S. Studer, Gruner, Kuhn, Morell, J. J. Mumenthaler, S. E. Hartmann*, Besitzer des Schlosses Thunstetten; *Herosé* aus Aarau; die Genfer: *J. A. Colladon, M. A. Pictet, G. Maurice, Desroches, Puérari.* Die Versammlung dieser 13 Männer, zu denen noch 6 andere (*Tralles, Gosse, Haller* etc.) zu zählen sind, die ihre Zustimmung schriftlich gegeben hatten, wurde am 3. Oktober durch *Prof. Kuhn im Namen der bernischen Gesellschaft* eröffnet. Sofort wurde *Prof. Sam. Studer* zum Präsidenten und Helfer *Gruner* zum Sekretär gewählt, und man ging an die Festsetzung der Hauptbestimmungen. Die Versammlung wählt den Titel *allgemeine helvetische Gesellschaft der Freunde der vaterländischen Physik und Naturgeschichte* und beschliesst, sich alljährlich im Herbst an einem ein Jahr zuvor bestimmten Ort zu versammeln. Das Präsidium soll jährlich wechseln und dasselbe besorgt mit dem Sekretär und einem Beisitzer die laufenden Geschäfte des Jahres Die Jahresversammlung ist vom Präsidenten mit einer Rede zu eröffnen und die Verhandlungen sollen deutsch und französisch gedruckt und möglichst verbreitet werden. Weitere Mitglieder, ja sogar auch ausländische, die sich für die Gesellschaft eignen, sollen gewonnen werden. Nachdem dies festgestellt worden war, gab man sich das Wort, nächsten Herbst (1798) wieder in Herzogenbuchsee zusammen zu kommen. Der Fall der alten Eidgenossenschaft sollte aber diese schöne Absicht auf Jahre hinaus vereiteln.

Damit sind wir am Schlusse der ersten Periode der Geschichte der bernischen Naturforschenden Gesellschaft angelangt.

Digitized by Google

Neben der Förderung naturwissenschaftlicher Kenntnisse im Allgemeinen können wir als Resultate der Bestrebungen dieses Zeitabschnittes unseres Vereins aufzählen:

1) *die Gründung des Archivs der Gesellschaft und implicite desjenigen der schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft;*
2) *die Gründung und Erhaltung des botanischen Gartens;*
3) *der erste Versuch der Stiftung der schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.*

II. Periode.

6. September 1802 bis 16. September 1811.

Inhalt: Reorganisation der Gesellschaft. Name. Statuten. Versuch wissenschaftl. Beiträge herauszugeben. Aufstellung und Vermehrung der naturhistorischen Sammlungen. Erhaltung des ersten botan. Gartens und Gründung eines zweiten. Errichtung des Haller-Denkmals. Zweiter Versuch der Gründung der schweiz. Naturf. Gesellschaft.

Was den Beginn der zweiten Periode der Wirksamkeit der bernischen Naturforschenden Gesellschaft anbetrifft, so gibt uns da das Protokoll Nr. II ganz genügenden Aufschluss. Nachdem die Geschichte der ersten Periode kurz dargestellt worden ist, fährt der Berichterstatter, offenbar Wyttenbach fort:

«.... Indessen wäre die im dritten oder vierten Re-«volutionsjahr auf drey oder vier ordentliche und anwesende «Mitglieder heruntergeschmolzene Gesellschaft unter dem «Drang der Umständen doch zuletzt erlegen (wirklich ver-«sammelten sie sich in diesen unglücklichen Zeiten zuweilen

Digitized by Google

«in halben Jahren noch ein oder zwey mahl und an die «ordentliche Fortsetzung der Akten wurde seit Jahren her «nicht einmal gedacht), wenn nicht einige dieser ihrer «Wissenschaft stets treu gebliebene wenigen Mitglieder mit «Ernst an eine gänzliche Wiederbelebung und Reorganisation «derselben gedacht und dieselbe auch mit ihrem gewohnten, «für jedes Gute lebhaften und thätigen Eifer betrieben und «zuletzt auch glücklich zu Stande gebracht hätten.»

Nun wird geschildert, wie mehrere glückliche Umstände dieses «lobenswürdige» Unternehmen begünstigt hätten; zu diesen wird gezählt die Rückkehr eines ehemaligen alten Mitgliedes (Haller) in's Vaterland, der Wiedereintritt des ersten Stifters der Gesellschaft (Wyttenbach) und die Annahme einiger neuer würdiger Mitglieder. Ferner fiel gerade in dieses Jahr die Erneuerung der Subskriptionen für den botanischen Garten an der Längmauer, da ja der Subskriptionstermin von 1796—1802 dauerte. Auch dies Moment, das durch die Gründung des medizinischen Instituts erhöhte Bedeutung erhielt, zwang die Mitglieder, sich enger und fester zusammen zu schliessen. Zuletzt wird aber der wichtigste und in der Folge von bedeutendstem Einfluss sich zeigende Grund angeführt. Im Jahr 1801 starb Daniel Sprüngli. Schon vor seinem Tode hatte der Schulrath eifrige Schritte gethan, Sprüngli zu veranlassen, seine Sammlungen der Akademie zu überlassen. Sprüngli muss aber durch die vom Schulrath geäusserten Ansichten und Forderungen verletzt worden sein, daraufhin brach er die Unterhandlungen plötzlich ab. Durch eifrige Verwendung Wyttenbach's wurde durch die Bibliothekkommission der Stadt Bern die ornithologische Sammlung unter Mithülfe von freiwilligen Beiträgen angekauft. Nachdem sich die Gesellschaft durch ein Schreiben vom 4. August 1802 an die Bibliothekkommission willig erzeigt hatte, die Sammlung zu besorgen und zu vermehren,

Digitized by Google

wurde derselben förmlich durch Schreiben vom 28. August 1802[1]) *die Sorge für die Sammlungen übertragen und ein jährlicher Beitrag von 100 Thalern zugesichert, für welchen man eine Rechnungsstellung erwarte.* Für die Aufstellung der Sammlungen wird die Bibliothekgalerie angewiesen und Hrn. Pfarrer Wyttenbach der Schlüssel dazu übergeben.

Es waren somit Gründe genug vorhanden, eine Neubildung und Reorganisation der Gesellschaft vorzunehmen. Die Gesellschaft nennt sich nun: *Gesellschaft vaterländischer Naturfreunde in Bern.* Am 6. September 1802 trat das Komite zusammen, um die neuen Statuten zu entwerfen. Dieselben enthalten 4 Paragraphen mit Unterabtheilungen.

Da heisst es:

«§ 1. Die bisherige physikalische naturforschende Ge«sellschaft in Bern hat sich entschlossen, ihren Wirkungs«kreis auszudehnen und ihre Thätigkeit zur Beförderung des «Studiums der Naturgeschichte zu verdoppeln, desswegen hat «sie ihren bisherigen ohnehin allzuzammengesetzten Namen in «obenstehenden abgeändert, der ihren Zweck und die Art «ihrer Zusammensetzung bestimmter ausdrückt.

Zweck.

«Ausbreitung des naturhistorischen Studiums überhaupt, «Erforschung, Beobachtung, Besichtigung, Vervollkommnung «und weitere Bekanntmachung der Naturgeschichte unseres «Vaterlandes insbesondere; Anwendung derselben auf Medizin, «Oekonomie und andere allgemein nützliche Gegenstände sind «der Zweck der Gesellschaft. Ihre Arbeiten, ihre Reisen sind «auf denselben gerichtet, in dieser Absicht sollen ihre Kor«respondenten gewählt sein; in denselben sammeln die Mit«glieder die Produkte der drei Naturreiche. Sie zählt aber «auch unter die vorzüglichen Mittel zur Erreichung desselben,

[1]) Unterschrieben Präsident: Risold, Sekretär: Morell.

Digitized by Google

«die Anleitung und Bildung junger Leute zur systematischen «Kenntniss und gründlichen Beobachtung in allen Fächern «der Naturgeschichte.»

Zusammensetzung: Ordentliche Glieder 12, nie mehr, sämmtlich in der Stadt wohnend; *Zöglinge*, auswärtige *Korrespondenten* und *Ehrenmitglieder* von unbestimmter Zahl. Die ordentlichen Glieder werden einstimmig von den Anwesenden erwählt, nach Bericht, Zöglinge durch Mehrheit, Korrespondenten und Ehrenmitglieder durch zwei Drittel der Anwesenden, nach Bericht. Derjenige, bei dem man sich versammelt, ist Präsident und Sekretär. Zwei Sekelmeister, einer für die Gesellschaft selbst, einer für die anvertrauten Kredite, verwalten die Gelder. Versammlungen sollen folgende abgehalten werden:

1) *Ordentliche:* alle Montage von 5—8 Uhr. Nur die ordentlichen Mitglieder nehmen Theil, Korrespondenten und Ehrenmitglieder nur, wenn zufällig in Bern anwesend.
2) *Monatliche:* dazu werden alle Mitglieder, auch die Zöglinge eingeladen.
3) *Oeffentliche:* alle 3 Monate auf der Galerie, wozu das Publikum per Karten Zutritt hat. Vortrag eines ordentlichen Mitgliedes.
4) *Jährliche:* Rede eines ordentlichen Mitgliedes.

In den Sitzungen vom 11. und 18. Oktober wurden die *Statuten* angenommen und zum Druck bestimmt. Unterschrieben sind sie von:

Gruner,[1]) Helfer am Grossen Münster,

---

[1]) Gottl. Sigmund Gruner (1756—1830), Helfer am Münster, Pfarrer in Herzogenbuchsee und Zimmerwald, eifrig bestrebt, das isländische Moos als Nahrungsmittel einzuführen, siehe Wolf, Biog. IV, p. 162.

Digitized by Google

Alb. v. Haller, gew. Kriegsrathsschreiber,
Meisner,[1]) Vorsteher einer Erziehungsanstalt,
Risold, Professor der griechischen Sprache,
Studer, Sam., Professor der Gottesgelehrtheit,
Wyttenbach, Pfarrer zum hl. Geist,
Carl Morell, Apotheker,

also von 7 Mitgliedern, darunter 4 der alten Gesellschaft.

Schon am 4. Oktober hatte man die Herren *v. Diesbach* von Liebeck allié *von Graffenried*, *Tscharner* von Aubonne allié *Kirchberger*, beides Ornithologen, zu Ehrenmitgliedern ernannt, und zugleich wurde die Anschaffung von Journalen für Physik und Naturgeschichte beschlossen. Zur Besorgung der Sammlungen wurde eine eigene Kommission, bestehend aus Wyttenbach, Studer und Meisner bestimmt; im Fernern werden folgende korrespondirende Mitglieder ernannt:

Vicarius *Gottlieb Kuhn*[2]) in Sigriswyl,
Apotheker *Schleicher* in Bex,
Pfarrer *Steinmüller*[3]) in Gais,
Professor *Struve* in Lausanne,
G. L. Hartmann[4]) in St. Gallen.

---

[1]) Karl Friedrich August Meisner von Ilfeld in Hannover (1765—1825), 1796 Erzieher in Bern, 1808 an der neu gegründeten Akademie Professor der Naturgeschichte und Geographie.

[2]) Später Provisor in Bern, Ehrenmitglied und ordentliches Mitglied 1807.

[3]) Joh. Rud. Steinmüller von Glarus (1773—1835), Pfarrer in Mühlehorn, Kerenzen, Gais, Rheineck. Sammler und Stifter der naturforschenden Gesellschaft St. Gallen.

[4]) Georg Leonhard Hartmann, erst Maler, publizirte 1795 eine Beschreibung des Bodensees, 1798 Verzeichniss der Vierfüssler und Vögel St. Gallens, 1818 Geschichte der Stadt St. Gallen, 1827 helvetische Ichthyologie.

Digitized by Google

Ehrenmitglieder:

Daniel Rätzer,[1]) Mineralog, in Bern,
Stettler von Gottstatt in Bern.

Zöglinge:

Jak. Studer, studios. med.,
Em. Schärer,[2]) stud. eloquent.

Bald wurde auch Leopold von Buch zum korrespondirenden Mitglied erwählt. Als erste Frage taucht nun auf der Abschluss des Vertrages mit einem Buchhändler, der die Arbeiten der Gesellschaft drucken soll. Man knüpft an mit Basel, dann mit Buchdrucker Steiner in Winterthur, der gerne auf das Anerbieten der Gesellschaft eingehen will. Gruner macht den Vorschlag, gemeinsam mit der ökonomischen Gesellschaft zu publiziren, was aber nicht beliebt. In der That will Steiner zur Michaelismesse ein Bändchen im Format und Druck des frühern Höpfner'schen Magazins liefern. Zum ersten Bändchen wollen folgende Mitglieder beitragen:

1) Prof. Studer: Uebersicht der Arbeiten in Helvetien über Entomologie seit Füssli und Verzeichniss der schweizerischen Insekten.
2) Wyttenbach: Einiges aus dem Nachlass Sprüngli's.
3) Morell: Auseinandersetzung der Getreidearten; Flussspath bei Brienz; unfruchtbare Erde von Merligen; Reise auf dem Ochsen und Gantrisch 1793.
4) Gruner und Meisner: Uebersetzungen von französischen naturwissenschaftlichen Aufsätzen.

---

[1]) Er übersetzte Struve, Méthode analytique des fossiles, Bern 1806, war der erste Konservator der Sammlungen in Bern. † 1808.

[2]) Ludwig Em. Schärer (1785—1853), Konrektor in Bern, Pfarrer in Lauperswyl und Belp, Botaniker, Lichenolog.

Digitized by Google

In einer späteren Sitzung wird als Titel gewählt «Magazin zur Naturhistorie des Vatterlandes» und Wyttenbach soll Chefredaktor sein, Haller und Meisner sollen mithelfen. Im Juni 1803 fordert Wyttenbach die Mitarbeiter am Magazin auf, sich zu beeilen, dann scheint jedoch Steiner sein Anerbieten zurückgezogen zu haben, und so zerschlägt sich die Sache. Erst im Jahr 1806 wird die Idee von Neuem aufgegriffen und Buchdrucker Haller soll den Verlag des ersten Heftes der «naturhistorischen vaterländischen Beiträge» übernehmen, doch auch hier wird man nicht einig, weil die Autoren die Tafeln und Kupfer selbst zahlen sollen. So wird aus diesem Projekte nichts. Meisner gab dann 1806 das erste Heft auf seine Rechnung heraus.

Treten wir nun genauer auf die von der Gesellschaft während dieser Periode geleisteten Arbeiten ein.

Die Hauptsorge war die *Aufstellung* und *Vermehrung* der naturhistorischen Sammlungen laut Auftrag der Bibliothek-Kommission. Schon vor der Erbauung der jetzigen Bibliothek besass die alte Stadt- und Burgerbibliothek interessante Naturalien, wie zwei schöne, weisse Kristalle, eine schöne Druse von schwarzem Kristall vom Gotthard, ein Krokodil etc. etc. Im Jahr 1791 wurde die reiche ethnographische Sammlung Wäber's, der Cook auf seiner letzten Reise um die Welt als Maler begleitet hatte, auf der Bibliothek deponirt; 1793 kam eine Sammlung vulkanischer Gesteine von Hrn. v. Werdt, und so mehrte sich das Museum allmälig, besonders seit sich Wyttenbach desselben angenommen hatte. Ein grosser Schritt vorwärts wurde nach dem Tode Sprüngli's im Jahr 1801 gethan. Eine Subskription, eifrig betrieben von Morell, ergab in den ersten 20 Tagen des Dezembers 1801 eine Summe von 936 Franken, darauf kaufte die Bibl.-Kommission im März 1802 die ornithologische Sammlung von den Erben um 1200 Franken, und bereitwillig hatte die Gemeindekammer

Digitized by Google

die Mittel zur Anschaffung der nöthigen Schränke gegeben. Die Naturforschende Gesellschaft, denn bald wurde sie offiziell so, bald auch mit ihrem oben angegebenen Titel genannt, der, wie schon gesagt, die Sorge und Obhut der Sammlungen übertragen wurde, wandte sich an's Publikum mit der Bitte, bei Gelegenheit an die Sammlungen zu denken, und setzte auf gute Exemplare von gewissen Thierspezies, um besonders die Jagdliebhaber [1]) aufzumuntern, Preise aus. Im März 1803 hatte Wyttenbach das Vergnügen mittheilen zu können, dass ihm 6 Louisd'or zur Verschönerung des Sprüngli'schen Kabinets übergeben worden seien. Dann schrieb er an die Gemeindekammer um Ueberlassung der Geweihe, die noch aus der guten alten Zeit vorhanden waren.

Rathsherr *L. Zeerleder* [2]) kaufte im September 1803, offenbar auch auf Antrieb der Gesellschaft, von den Erben Sprüngli's die Petrefaktensammlung und schenkte sie der Bibliothek. Die Gesellschaft gab ferner der Liquidationskommission der Schulden der helvetischen Regierung ein grosses Memorial ein (Verfasser Haller), worin sie die Bitte aussprach, den bernischen Instituten die *v. Erlach*'sche [3]) Mineraliensammlung und das Herbarium des Dr. *Tribolet* [4]) zu überlassen, ein Schritt, der um so gerechtfertigter war, als andere Kantone auch auf diese Sammlungen zu reflektiren

---

[1]) siehe Schreiben an die Jägerkammer.

[2]) (1772—1840), Banquier und Rathsherr, verdient wegen seiner Rettung eines beträchtlichen Theiles des alten bernischen Staatsschatzes, stiftete 1809 eine Prämie zu Ehren Haller's für den besten Studirenden.

[3]) Die helvetische Regierung hatte für das v. Erlach'sche Kabinet, besonders interessant durch die Charpentier'sche Suite, 500 Louisd'or, für das Herbarium Tribolet 50 Louisd'or bezahlt.

[4]) geb. 1743, Stadtphysikus 1768, gelehrter Botaniker.

Digitized by Google

schienen. In der That wurden diese beiden Sammlungen Bern zugesprochen und auch der zweitheilige Katalog der Erlach'schen Sammlung von Freiburg hergesendet, und die Gesellschaft machte sich eifrig daran, dieselbe zu inventarisiren und zu plaziren. Sodann wurde zum Gedächtniss für spätere Geschlechter die Anschaffung eines Donationenbuches beschlossen, wo Wyttenbach eine Geschichte der Sammlungen als Einleitung schreiben sollte. Thatsächlich wurde es aber erst 1804 eingerichtet und Räzer schrieb die geschichtliche Einleitung. Der damalige bernische Schreibkünstler *J. G. Cramer* versah das Buch mit einem feinen kalligraphischen Titelblatt, wo auch das Motto zu finden ist:

Semper honos, nomenque Vestrum, laudesque manebunt!

Im gleichen Herbst schenkte Hr. *v. Bonstetten* eine Sammlung schweizerischer Insekten, die er vom Gymnasiarch. Schärer erworben hatte, und fügte noch eine Kollektion Schmetterlinge bei. Sodann machte die Gesellschaft in jenen Tagen der Freiheit, hauptsächlich gestützt auf einen Bericht des Vikarius *Kuhn* in Sigriswyl, die Regierung auf die unsinnige und planlose Jagd auf jegliches Gewild aufmerksam, worauf sofort nachdrückliche Verbote erlassen wurden. Pfarrer *Meyer* in Oberbalm schenkte eine ziemliche Anzahl Vogeleier, welche Aufmerksamkeit mit der Sendung von 10 Pfund Rauchtabak vergolten wurde. Im Jahr 1805 kam auch als Geschenk die Sprüngli'sche Korallensammlung u. s. w.; unzählig sind die einzelnen Vermehrungen, welche Naturliebhaber, Professoren, Jäger, Bauern von nah und fern der Sammlung zu Theil werden liessen; oft half man sich auch mit Subskriptionen, so zur Erwerbung eines Wolfes, der in La Sarraz erlegt worden war u. s. f. 1806 kamen auch zwei Reliefs, das eine die Gegend von der Grimsel bis zum Genfersee, das andere den grossen St. Bern-

Digitized by Google

hard darstellend, für 60 Louisd'or vom Rathsherrn *Meyer* in Aarau gekauft. In den Sammlungen wurde zeitweilig als Kustos beschäftigt der Maler *Lienert* aus Luzern und der Mineralog *Räzer*, † 1808. Interessant ist auch das Buch der Besucher der Galerie, eine wahre Sammlung von Autographen berühmter Persönlichkeiten, so besichtigte 1814 *Friedrich Wilhelm III von Preussen* mit dem Prinzen *Wilhelm*, dem jetzigen Kaiser, das Museum.

Begreiflicher Weise war im Anfang das Verhältniss zur Bibl.-Kommission ein überaus freundliches. Nicht nur wurden die nöthigen Schränke bewilligt, auch das zu den Sitzungen der Gesellschaft nothwendige Mobiliar wurde anstandslos geliefert. Der jährliche Kredit, über den die Gesellschaft disponiren könne, wurde auf 300 Franken festgesetzt, auch gab die Finanzkommission des Stadtrathes auf motivirtes Gesuch hin eine einmalige Subvention von 1000 Franken, worauf allerdings die Bibl.-Kommission die Gelegenheit ergriff, pro 1804 ihren Beitrag zu streichen. Wie sich die Sammlungen vermehrten, fand man bald, dass ein Reglement über die Besorgung derselben höchst von Nöthen sei. Prof. Studer, der diplomatische Kanzler der Gesellschaft, entwarf dasselbe, die Sitzung vom 7. September 1804 adoptirte es: Zu der Galerie sollen 2 Schlüssel vorhanden sein; sodann sollen sich 7, später 9 Kommissionen in die Arbeit theilen und zwar:

1) «die ornithologische: Meisner, Studer;
2) «insektologische: Meisner, Studer;
3) «conchyliologische: Wyttenbach, Gruner;
4) «botanische: Haller, Morell;
5) «systematisch-mineralogische: Morell, Meisner;
6) «geographisch-mineralogische: Wyttenbach, Gruner;
7) «otaheitische Kunstsachen (ethnographische): Wyttenbach, Haller.

Digitized by Google

Dieses Reglement fand allgemeine Billigung bei der Bibl.-Kommission. 1807 folgt ein von Meisner redigirtes Polizeireglement für die Galerie. Es zeigte sich auch allmälig, dass die den Sammlungen angewiesenen Räume zu klein waren. Auch da wurden nach einigen Unterhandlungen bereitwilligst 2 Zimmer im Erdgeschoss der Bibliothek zur Disposition gestellt. Indessen fand sich doch nach und nach bei aller Anerkennung, welche schriftlich und mündlich dem Wirken der naturforschenden Gesellschaft gezollt wurde, dass die Bibl.-Kommission an den Rechnungen über die verwendeten Kredite stets etwas auszusetzen hatte. Allerdings bezahlte sie, wenn auch ungern, die Defizite, jedoch hielt sie immer dafür, dass die *unter ihr* stehende Gesellschaft bei allen Anschaffungen über den Kredit hinaus sich stets zuerst an sie wenden sollte. So bildete sich allmälig ein unerträgliches Verhältniss, dem die Gesellschaft durch ein von Prof. Studer redigirtes Memorial an den Stadtrath ein Ende zu machen gedachte, worin die Bitte ausgesprochen war, von der Vormundschaft der Bibl.-Kommission enthoben zu werden. Ein Versöhnungsversuch des Stadtrathes scheiterte, und so bat die Gesellschaft durch eine Eingabe vom 10. März 1809, um Entlastung von ihrem Mandat für das Museum zu sorgen, was dann auch am 13. März unter bester Verdankung der geleisteten Dienste geschah. Daraufhin erfolgte durch beidseitige Kommissionen die Rückgabe der Sammlungen an die Bibl.-Kommission. Indessen machte schon am 5. Januar 1810 die letztere wieder neue Annäherungsversuche an die Gesellschaft, indem sie nach Bedingungen fragen liess, unter welchen eventuell die Gesellschaft die Sorge für die Galerie wieder übernehmen würde. Die gestellten Bedingungen wurden anstandslos acceptirt, und nun trat eine Art Museumskommission in's Leben. In derselben sassen: Sekelschreiber *Wyttenbach,* Pfarrer *Wyttenbach* und Rathsschreiber *Haller*

Digitized by Google

von der Bibl.-Kommission; *Meisner, Tscharner* von Leissigen von der naturforschenden Gesellschaft. Als Kustos funktionirte Maler Lienert. Jährlich sollen 500 Franken auf die Sammlungen verwendet werden, auch die gewünschten naturhistorischen Bücher, dies ein grosser Zankapfel! sollten auf der Galerie deponirt werden.

Wenden wir uns nun zu einem zweiten Punkt. Bekanntlich war 1802 die Subskription für den untern Garten (Längmauer) erneuert worden, dessen Besorgung Morell übernommen hatte. Im März 1804 wird der Gesellschaft Hoffnung gemacht, den Schulkirchhof [1]) für einen neuen botanischen Garten zu erhalten und sofort gelangt man desswegen an den Stadtrath. Am 19. April 1804 wird wirklich der Gesellschaft dieser Platz auf unbestimmte Zeit überlassen. Man setzt sich in Betreff der Erdarbeiten mit dem Bauamt in Verbindung. Kaum hat die akademische Kuratel von dem Projekt gehört, so offerirt sie eine jährliche Subvention von 300 Franken, wenn sie den Garten nach ihrem Sinne benutzen und in ökonomischer und medizinischer Beziehung darüber disponiren könne. Dieser Antrag, lang berathen, wird schliesslich refüsirt. Sodann arbeitet Haller ein Zirkular an die Subskribenten aus, worin ihnen die Frage vorgelegt wird, ob sie gegen die Vereinigung des untern mit dem obern botanischen Garten etwas hätten, dabei müsse der jährliche Beitrag von 8 Franken auf 12 erhöht werden. Alle 33 Subskribenten waren einverstanden, und so schreitet man sofort zur Instandsetzung des Gartens, dessen Direktor Haller wird. In diesen Jahren liess das Bauamt für den untern Garten eine eigene Wasserleitung erstellen. Man zeigte sich überhaupt im Stadtrath sehr entgegenkommend.

---

[1]) zwischen Bibliothek, ehemal. Kantonsschule und jetz. Hochschule gelegen.

Digitized by Google

Auf die Bitte der Gesellschaft hin wurde 1808 beschlossen, beim Harnischthurm eine Gärtnerwohnung, deren Devis sich auf 378 Kronen belief, zu bauen und der Gesellschaft unentgeltlich zu überlassen. Dadurch erhielt dieselbe die nöthigen Räume, um die Pflanzen ordentlich zu überwintern, und konnte noch für die Wohnung 20 Kronen jährlich einnehmen. Als die Soldaten der Garnison den Garten betraten, dort fischten und hie und da etwas beschädigten, wurde sofort auf blosse Reklamation hin der Garnison jegliches Betreten des Gartens verboten. Im Jahr 1806 gab Morell den untern Garten an Haller ab, der nun beide besorgte. Die Rechnungen zeigen ein chronisches Defizit, 1807: 452 Franken, 1809: 433 Franken, 1810: 448 Franken. Im Jahr 1811 fing Haller's Gesundheit an etwas zu leiden, auch nahm die Zahl der Gartensubskribenten ab und so wurde am 2. Februar 1811 beschlossen, sich an den Stadtrath um Uebernahme der botanischen Gärten zu wenden. Derselbe wies aber die Gesellschaft an die akademische Kuratel und diese machte zuerst einige Hoffnung, liess dann aber, weil ihr selbst ein Platz beim obern Thor geschenkt war, die Gesellschaft im Stich. Nun wurde der letztern die Konzession für den obern Garten auf 1. Dezember 1812 entzogen und der Garten der Bibl.-Kommission zugewiesen. Immerhin war das Verhältniss zu der letztern nicht ein unfreundliches, indem der Bibl.-Kommission das Anerbieten gemacht wurde, ihr alle passenden Pflanzen im obern Garten zu überlassen. Ein eigenes *Gartenkomite,*[1]) von der Bibl.-Kommission ernannt, übernahm dann die Sorge für den obern Garten. Von 1816 an wurde er mit der Akademie verschmolzen und von da an war er in grossem Flor. Die Museumskommission

[1]) 12. November 1812. *Wyttenbach*, Pfarrer, *Morell*, *Haller*. Siehe Studer, bot. Gärten, Archiv d. Naturf. G., Fischer, der bot. Garten. Bern 1866.

Digitized by Google

verausgabte bis 1836 435 Franken jährlich, dann leistete der Staat einen jährlichen Beitrag von 714, später 1269 Franken. 1862 wurde der Garten in's Rabbenthal verlegt, 1886 das Hauptgebäude für 16,000 Franken erweitert.

Der untere Garten wurde von der naturforschenden Gesellschaft am 21. November 1812 an Apotheker Morell abgetreten und zwar unter folgenden Bedingungen: 1) übernimmt Morell die auf dem Garten lastende Schuld von 100 Kronen; 2) den Passivsaldo der Rechnung; 3) die Konzession für den Garten und das Haus; 4) verspricht er, dem Garten den Charakter eines botanischen Gartens zu wahren. Herr Morell fand bald 100 Subskribenten, die jährlich 4 Franken bezahlten und suchte den Garten sehr zu heben. Allein er starb 1816 und nach mehreren vergeblichen Versuchen, den Garten seinem Zweck zu erhalten, wurde der Boden einem Gärtner zum eigenen Gebrauch überlassen.

Als drittes Moment nennen wir die *Errichtung des Hallermonuments*. Als der obere botanische Garten projektirt wurde, machte Wyttenbach in der Sitzung vom 1. Juni 1804 die Anregung, dem grossen Berner ein Monument zu errichten. Um die Unkosten zu decken, will man das Publikum für die Sache interessiren und Herr *Haller* [1]) (Sohn des grossen Haller) in Paris will die Büste machen, die Familie Haller selbst den Sockel (Cippus) dazu liefern lassen. Im Jahr 1805 liegt der erste Bauriss für das Denkmal vor und im Februar 1806 kommt die Marmorbüste Haller's aus Paris an. Dieselbe trägt die Inschrift: Fatto à Parigi MDCCCIII da Caldelary Luganese und nun wird die Erstellung des Denkmals vom Architekt *Schneider* auf 840 Kronen devisirt. Das Jahr 1806 verstreicht, ohne dass in dieser Sache etwas

[1]) Rudolf Emanuel, zweiter Sohn desselben (1747—1833), Banquier in Paris.

Digitized by Google

Entscheidendes geschieht. Im Sommer 1807 wird beschlossen, alle Pläne für das Monument auf der Galerie auszustellen und vom Stadtrath die Konzession zu erlangen, dasselbe im obern botanischen Garten zu errichten, was auch bewilligt wird. Im Jahr 1808 will auch die ökonomische Gesellschaft an diesem Werke mithelfen und endlich soll die Gesellschaft durch die Finanzkommission dem Stadtrath berichten, wie weit die Vorarbeiten eigentlich gekommen seien. Dieser Bericht wird eingegeben, aber trotzdem geschieht nichts, bis Morell in einer Sitzung im September 1808 sich sehr ungehalten über die Verschleppung der ganzen Sache auslässt. Mitglied Tscharner von Leissigen will einen Marmorblock zum Sockel liefern, der endlich im November 1809 an der Matte beim Bildhauer Pugin eintrifft. Die definitive Aufstellung übernimmt Architekt Schneider für 110 Kronen, und als Inschrift wird gewählt:

Alberto Hallero Cives 1810.

Im Juni 1810 endlich wird das Monument übergeben. Der Saldo von 500 Franken soll auf die Verschönerung seiner Umgebung im botanischen Garten verwendet werden. Die Büste ist von Bronze, denn im letzten Moment abstrahirte man von der Aufstellung der Marmorbüste, die sich gegenwärtig im Saal der Stadtbibliothek befindet, weil man eine Rotunde über das Denkmal hätte machen müssen. Wer diese Bronzebüste gemacht, konnte ich nicht erfahren. Bekanntlich steht das Denkmal seit 1862 im jetzigen botanischen Garten im Rabbenthal.

Kaum war im Jahr 1802 die Gesellschaft neu organisirt worden, kaum schienen etwas ruhigere Zustände im Vaterland sich konsolidiren zu wollen, so wurde auch von der bernischen naturforschenden Gesellschaft *die Vereinigung und Sammlung schweizerischer Forscher* auf's Neue in Angriff genommen. Wyttenbach wandte seine Blicke nach Zürich

Digitized by Google

und unterhielt über diesen Gegenstand eine eifrige Korrespondenz mit *Rudolf Schinz,*[1]) einem der eifrigsten Mitglieder der physikalischen Gesellschaft in Zürich. Unterm 3. April 1802 drückte Schinz seine Bereitwilligkeit aus, an der Realisirung dieses schönen Planes zu arbeiten; hiebei nahm er sich hauptsächlich die Gesellschaft korrespondirender Aerzte und Wundärzte zum Vorbilde. Im Junihefte der monatlichen Nachrichten 1802 fing man bereits an, die Sache öffentlich zu besprechen. Nachdem auseinander gesetzt worden war, wie viel noch in Bezug auf die Kenntniss der Natur unseres Vaterlandes fehle, wird beigefügt: «*das «sicherste Mittel, diesen Mängeln abzuhelfen, wäre unstreitig «die Errichtung einer Gesellschaft von Naturforschern etc.* Am 30. Juli konnte Schinz an Wyttenbach melden: Was «den Plan zur allgemeinen naturforschenden Gesellschaft «anbetrifft, haben wir Zürcher nun darüber bereits etwas «zusammengetragen, welches ausgearbeitet werden soll, um «dann Ihnen und den bernischen Liebhabern der Natur-«geschichte zur Untersuchung vorgelegt zu werden. *Wir «erwarten hievon besonders viel, da Ihnen die Ehre gebührt, «die erste Idee einer solchen Vereinigung gefasst zu haben* «und wir also mit Recht hoffen können, von ihren Ansichten «und bereits gemachten Erfahrungen belehrt zu werden.»

Darauf kam aber der Aufstand gegen die Helvetik, ein Umstand, der neuerdings aus dem Projekt nichts werden liess. Vergebens war es gewesen, *Gosse* in Genf auf die bevorstehende Vereinigung aufmerksam zu machen, vergebens hatte sich *Gosse* schon mit *Jurine, De Luc, Tollot* besprochen und sich mit dem Gedanken vertraut gemacht, die Gesellschaft in Genf aufzunehmen; die Zeiten waren noch zu unsicher. Hie und da tauchte in den Sitzungen der

[1]) Wolf, Mittheilungen der bern. naturf. Ges. 1847, p. 86.

Digitized by Google

bernischen Gesellschaft die Idee wieder auf; so macht *Meisner* am 11. Juli 1806 den Vorschlag, mit den Freunden aus Bünden, St. Gallen und Zürich sich etwa im Oktober in Zürich zu treffen, auch dies wurde nicht ausgeführt; indess wurden am 11. November *Studer* und *Meisner* mit der Aufstellung eines Planes betraut. Auch dies ist ohne Erfolg! So ruht die Angelegenheit wieder bis zum Jahr 1808, wo Wyttenbach ein neues sachbezügliches Projekt ausgearbeitet und Gosse nach Genf geschickt hatte. «*Suivez donc, mon cher ami, à ce beau plan; j'y coopérai autant qu'il me sera possible,*» ruft Gosse seinem Freunde am 12. März 1808 zu. Im August stand in der *Höpfner*'schen Zeitung Nr. 15 der wenig taktvolle Passus, die schweizerische naturforschende Gesellschaft werde so lange ein Wunsch bleiben, als Ebel'sche und Steinmüller'sche Grundsätze herrschen. Darauf wurde Höpfner brieflich das Missfallen der Gesellschaft ausgedrückt und an das korrespondirende Mitglied *Steinmüller* ein Kondolenzschreiben gesandt. Im Jahr 1809 will Gosse die Statuten durch Abgeordnete der kantonalen Gesellschaften feststellen lassen, auch dazu kommt es nicht.

Werfen wir nun noch einen Blick auf die letzte Zeit dieser Periode. Mit der *ökonomischen Gesellschaft* sind während derselben gute Beziehungen unterhalten worden. Nicht nur nahm sie in Bezug auf die Preisfrage für 1803, die Vertilgung der Maikäfer betreffend, wofür sie eine Belohnung von 25 Louisd'or ausgesetzt hatte, die Rathschläge der naturforschenden Gesellschaft gern an, im Jahr 1804 handelte es sich sogar darum, alle wissenschaftlichen Kreise, wie die erwähnte Gesellschaft, das medizinische Institut, mit der naturforschenden zu verbinden. Nur die Furcht, vom eigentlichen Hauptzweck, nämlich der Erhaltung und Mehrung der Sammlungen, abgelenkt zu werden, mag unsere Gesellschaft von diesem Schritt abgehalten haben. — Die miss-

Digitized by Google

liche finanzielle Lage der botanischen Gärten und die veränderte Stellung zum Museum haben jedenfalls den Eifer der Mitglieder etwas gelähmt, so dass vom 16. September 1811 weg die Sitzungen nicht mehr protokollirt werden. Sicher ist aber, dass später noch Sitzungen stattfanden, denken wir nur an den Akkord mit Morell vom 2. November 1812. Interessiren mag noch, dass das eigentliche Gesellschaftsbudget für Ausgaben nie über die bescheidene Summe von 20 Franken hinausging. Zu den 7 ordentlichen Mitgliedern waren noch hinzugekommen:

1804 *A. E. Tscharner* von Aubonne, gew. Major, vorheriges Ehrenmitglied; 1807 *Provisor Kuhn*, vorheriges Ehrenmitglied; 1807 *K. L. Tscharner* von Leissigen. Die Zahl derselben betrug somit nie mehr als 10.

Ehrenmitglieder: *Eman. Wyss* 1802; Oberst *v. Graffenried* von Echallens 1804; Herr *Sigmund Wagner* 1807, im Ganzen also 7.

Korrespondirende Mitglieder: *L. von Buch* in Neuenburg 1802; *J. C. Escher,* Dr. *Römer* und Dr. *Schinz* in Zürich 1802; *Ulysses von Salis-Sewis* und *Carl Ulysses von Salis-Marschlins* in Chur 1803; total somit 11.

Zöglinge: *Bernhard Zeerleder* und *Bernhard Stettler* von Bipp 1802; *Friedrich Hortin* 1804; im Ganzen 5.

Fassen wir die Arbeiten dieser Periode zusammen, so sind sie:

1) *Die Aufstellung, Vermehrung und Verwaltung der naturhistorischen Sammlungen Berns von 1802—1809.*
2) *Die Erhaltung des ältern und Gründung eines neuen botanischen Gartens.*
3) *Die Errichtung eines Hallermonumentes.*
4) *Die Versuche zur Gründung der allgemeinen schweizerischen naturforschenden Gesellschaft.*

Digitized by Google

III. Periode.

11. Februar 1815 bis 1886.

A. Von 1815—1843.

Inhalt: Erneuerung der Gesellschaft. Name. Statuten. Gründung der allgemeinen schweizer. naturf. Gesellschaft. Verkehr mit andern Gesellschaften. Arbeiten der Gesellschaft. Erste Versammlung der allgemeinen Gesellschaft in Bern. Verkehr mit Behörden. Zweite Versammlung der allgem. Gesellschaft in Bern. Erste Druckschrift der Gesellschaft. Meteorolog. Beobachtungen. Verhältniss zur allgem. schweizer. Gesellschaft. Archiv. Beschluss, die „Mittheilungen" herauszugeben.

«Auf freundschaftliche Einladung des Herrn Pfarrers «Wyttenbach, welchem die Errichtung oder vielmehr die «Erneuerung einer Gesellschaft naturforschender Freunde «zunächst am Herzen lag, versammelten sich auf dem Zimmer «der medizinischen Bibliothek mehrere wissenschaftliche «Männer und grösstentheils Lehrer an der bernischen «Akademie.[1])» Es geschah dies am 11. Februar 1815, zu einer Zeit, wo durch die Verbannung Napoleon's I. nach Elba der allgemeine Weltfriede gesichert schien und die Zeit politischer Wirren endlich durch eine Zeit der Ruhe abgelöst werden konnte. Folgende zehn Herren, darunter die zwei ersten Stifter, nahmen an dieser Sitzung Theil:

Herr *Phil. Friedr. Beck,* Professor der Chemie.
» Dr. *Ferdin. Aug. Gottf. Emmert,* Professor der Anatomie und Physiol.
» Dr. *David Rud. Isenschmid,* Dozent der Verbandlehre.
» Dr. *Aug. Karl Mayer,* Dozent der Diätetik u. Prosektor.
» *Karl Friedr. Aug. Meisner,* Prof. der Naturgeschichte.
» *Ludw. Eman. Schärer,* Conrector gymnasii.

---

[1]) Protokoll Nr. III.

Digitized by Google

Herr *Nicolas Charles Séringe*, Lehrer am Gymnasium.
» *Sam. Studer*, Professor der Pastoraltheologie.
» *Friedr. Trechsel*, Professor der Mathematik und Physik.
» *Jak. Sam. Wyttenbach*, Kurator der Akademie und Pfarrer zum heiligen Geist.

Wyttenbach wurde zum Präsidenten ernannt und erhielt den Auftrag, sich mit den Herren Mayer, Studer, Emmert, Meisner und Schärer über die Statuten zu berathen. Am 4. März wurden dieselben in offener Versammlung, der auch die Mitglieder Dr. *Benoit*, *Rathsherr v. Haller*, Dr. *Schübler*, *Bergrath Tscharner* beiwohnten, angenommen. Die Gesellschaft nennt sich:

«*Gesellschaft naturforschender Freunde in Bern*», jedoch trägt schon das Protokoll die Ueberschrift: «*Protokoll der naturforschenden Gesellschaft*».

Die Erfahrungen früherer Jahre scheint man sehr berücksichtigt zu haben. Durch die Bestimmung, dass, wenn möglich, *nie weniger* als 12 Mitglieder sein sollen, stellt man sich auf einen weitern, allgemeinern Standpunkt. Sodann wird für ein Jahr ein festes Präsidium und ebenso ein Sekretär erwählt, der zugleich auch Kassier ist. Der Jahresbeitrag eines Mitgliedes 4 Franken. Verlässt ein Mitglied Bern, so wird es zum korrespondirenden Mitglied ernannt. Junge Leute, Studirende, können theils bei den Sitzungen hospitiren, theils als Zöglinge Mitglieder der Gesellschaft werden. Die Versammlungen finden monatlich an einem Samstag statt und zwar im Winter um 2, im Sommer um 3 Uhr. Nur um zu zeigen, wie rückwirkend die politischen Verhältnisse der damaligen Zeit auch auf scheinbar unbetheiligte gelehrte Kreise waren, füge ich hier den Eingang zum Protokoll der 5. Sitzung vom 10. Juni 1815 bei:

«Unter den bangen Besorgnissen des nun unvermeid-
«lichen Ausbruches eines fürchterlichen Völkerkrieges gegen

Digitized by Google

«eine die Menschenrechte höhnende Gewalt, unter den be-«unruhigsten Aussichten auf eine friedliche Zukunft, die nur «durch das Blut vieler Tausenden errungen werden könnte, «vielleicht dennoch nicht errungen wird, erlahmten alle «geistigen Kräfte und entsank jedem der Muth zu wissen-«schaftlichen Forschungen.»

Im gleichen Moment, wo die bernische Gesellschaft sich zu neuem, frisch pulsirenden Leben begeisterte, konnte auch der würdige Präsident derselben endlich seine Idee der Gründung einer allgemeinen schweizerischen naturforschenden Gesellschaft verwirklicht sehen. Diese Idee, wir wissen es aus den frühern Perioden, hatte sich bei Wyttenbach allmälig so festgesetzt, dass er nicht ruhte und rastete, bis sein Ziel erreicht war.

Nach dem durch die Unbilde der Zeiten verunglückten Versuch, im Verein mit Zürich eine schweizerische Gesellschaft in's Leben zu rufen, wandte sich Wyttenbach nach Genf. Dort wirkten die *De la Rive, Huber, Vaucher, Gosse-Pictet, Saussure, Prévost, L'huilier, Jurine, De Luc.* Einen lebhaften Briefwechsel führte er mit Gosse und Gosse ist empfänglich für die Idee Wyttenbach's. Wyttenbach unterbreitet Gosse und seinen Freunden einen Plan, die Versammlung in Bern zu haben, wozu ihn Gosse ermuntert und seine Mithülfe verspricht. Es kommt aber nichts zu Stande. 1814 hat Gosse die Idee, die Versammlung sollte «*en présence du Mont-blanc et dans le canton suisse le plus riche en histoire naturelle en tous les genres*» abgehalten werden. Das sei in Genf der Fall. Im Oktober 1814 [1]) schreibt er: «*Tout est disposé pour recevoir à Mon Bonheur* l'année prochaine les dignes naturalistes suisses», und im Juli 1815 treibt Gosse

[1]) Wolf, Mitthlgn. d. N. f. G. in Bern, 1847, p. 129 u. ff. und Gesch. d. Schw. N. f. G., Zürich 1865.

Digitized by Google

wieder eifrig daran, doch ja dieses Jahr noch sich zu versammeln. «*Ecrivez-en, je vous en prie, à tous ceux qui méritent «par leur zèle pour l'étude de la nature d'être de cette réunion; «j'en écrirai à Struve, Chavannes, Gaudin et à la société «physique de Zurich ... Oh! il faut encore que j'éprouve «ce vrai plaisir avant que je quitte ce monde périssable!*» Endlich war der schöne Plan reif zur Ausführung geworden. Die Einladungen waren ergangen, und am 5. Oktober 1815 langten 7 Berner, *Wyttenbach* und sein Sohn Dr. med., *Studer*, Professor, und sein Sohn *Bernhard Studer*, Physiker, *Mayer*, Professor der Physiologie, *Séringe*, Botaniker und *Schärer*, Conrektor in Genf an. Dazu kamen noch 8 Waadtländer, *Chavannes*, Pfarrer, *Lardy*, Forstinspektor, *Charpentier*, Salinendirektor, *Wyder*, Postinspektor, *Levade*, Dr. med., *Dompierre*, Oberst, *Perrot*, Botaniker, *Gaudin*, Pfarrer. Diese Gäste wurden von den Genfern *De la Rive, Vaucher, Huber, Michély, Colladon, Gosse, Odier, Maunoir, Necker*, Vater und Sohn, *Pictet*, Oberrichter, *Pictet*, Professor der Physik, *Tingry, Saussure, Bonstetten, Prévost, Jurine, Huber-Burnaud, Boissier, Mannoir, Mayor*, empfangen. Am Morgen des 6. Oktobers führte Gosse seine Freunde nach Mornex, am sonnigen Abhang des kleinen Salève, auf savoyischem, jetzt französischem Boden. Dort hatte er sich im Angesicht des blauen See's und der majestätischen Alpen, aus deren Gipfel vor allen der Mont-blanc das Auge entzückt, auf den Trümmern einer alten Burg eine Hermitage mit einem Belvédère gebaut, dessen Dach auf acht kleinen Säulen ruhte. An ihnen, auf einem aus Rasen errichteten Fussgestell waren wie auf kleinen Altären die bekränzten Brustbilder von *Haller, Bonnet, Rousseau, Saussure*, in aller Mitte, Lorbeer geschmückt, dasjenige *Linné's*. Beim fröhlichen Mahle, ergriffen von göttlicher Begeisterung, weihte Gosse diese Stunde zur Geburtsstunde der allgemeinen schweizerischen naturforschenden

Digitized by Google

Gesellschaft. In der Abendsitzung in Genf wurde die *société helvétique des sciences naturelles* für gegründet erklärt, Wyttenbach zum Präsidenten, Studer zum Vizepräsidenten und Meisner zum Sekretär ernannt. Die nächste Versammlung sollte in Bern vom 3. Oktober an abgehalten werden.

So waren endlich die Anstrengungen Wyttenbach's und Studer's durch die Aufopferung und Hingebung des Genfers Gosse gekrönt worden; am 11. November, in der ersten Wintersitzung, konnten sie der Gesellschaft fröhlich von dem begonnen Werke rapportiren, der ganze Nachmittag war dieser Besprechung gewidmet und noch in der folgenden Sitzung wurde davon gesprochen.

«Der Antheil, welchen die Mitglieder der bernischen «Gesellschaft an dem glücklichen Fortgang der Verhand-«lungen dieser grossen Societät nahmen, war um so leb-«hafter, da der hiesige Verein in seinem *Herrn Präsidenten «zugleich den Vorsteher und Schöpfer jenes grossen Vereins «verehrt.*» [1])

Gosse sollte leider die Stiftung der Gesellschaft nicht lange überleben. Am 10. Februar 1816 erhielt die bernische Gesellschaft die Anzeige von seinem Tode; das Herz des verblichenen Mannes ist in Mornex beigesetzt worden. Im März 1816 trat auch Generalkommissär *Manuel*, der nun nach den beruhigten Zeiten wieder in sein Vaterland zurückgekehrt war, der Gesellschaft wieder bei. Zur Belebung des innern Zustandes unterhielt die Gesellschaft eine lebhafte Verbindung mit andern naturforschenden kantonalen Gesellschaften, so mit *Aarau, Solothurn* und *Zürich*. Die Abschriften der Protokolle vermitteln den Verkehr. Auf Gesellschaftsrechnung sollen alle Vorträge gleichmässig kopirt und den Mitgliedern, sowie andern Gesellschaften zur Disposition

[1]) siehe Protokoll Nr. III.

Digitized by Google

gestellt werden. Ich füge gleich hier ein Verzeichniss der Arbeiten bei, die theils in Original, theils in Abschrift aus jener Zeit vorhanden sind, nämlich Band 1:

1) Ueber die Eintheilung der Lethalität der Verletzten, von Prof. Mayer.
2) Ueber den chemischen Vorgang beim Athmen, von Prof. Mayer, 1818.
3) Abhandlungen über die erblichen Krankheiten, von Dr. Brunner. I. Theil. 1816, 1817.
4) Ueber die Vögel der Schweiz, von Meisner.
5) Ueber die Bestandtheile des Opiums und dessen kristallisirbares Prinzip, das Morphium, von Pagenstecher.
6) Abhandlungen über die Reizbarkeit der Pflanzen, von Dr. Brunner, 1817.
7) Bau der Flechten, von Schärer, 1815.
8) Kritische Bemerkungen über Flörke's deutsche Lichenen, von Schärer, 1815.
9) Ueber das Vorkommen des jüngern Granits in Graubünden, von Bergrath Tscharner.
10) Definition des Lebens, von Prof. Mayer.
11) Rapport über Cadet de Vaux's ökonomische Abhandlungen, von Pagenstecher.
12) Rapport über Dr. Brewster's physikalische Abhandlungen, von Apotheker Fueter.

Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern, Bd. 2:

1) Bericht über die Manipulation der Bestimmung der hiesigen Bausteine, von Otz. 1842, 1843.
2) Milchprüfung, C. Oth, circa 1840.
3) Profil von Develier-dessus, von B. Studer.
4) Das Heilbad Grünen, von Pagenstecher.

Digitized by Google

5) Rapport über die Torfverkohlung des Herrn Schuri in La Brévine (Kt. Neuenburg).
6) Berichtigender Nachtrag zu meiner Analyse der Leissiger Schwefelquelle, von Pagenstecher.
7) Einige Versuche und Beobachtungen betreffend das destillirte Wasser und Oel der Blüthen von Spiraea Ulmaria L., von Pagenstecher, 1834.
8) Weissenburgerbad, Analyse, von Pagenstecher. 1824.
9) Bemerkungen über einige Gegenden im Wallis, von C. Brunner. 1820.
10) Bericht über meine Reise im Sommer 1827, von B. Studer.
11) Rapport sur le mémoire de M^r le Dr Brunner sur la végétation en Italie.
12) Auszug aus der Geschichte der Entdeckung des Weissenburgerbades, von Manuel.
13) Bestimmung einiger Höhen in den Alpen durch barometrische Messungen, von B. Studer, 1819 oder 1820.
14) Ueber das Mutterkorn, von Dr. med. Wyttenbach, 1817.
15) Erklärung des Rattenkönigs, von Meisner, 1816.
16) Barometrische Beobachtungen, von Prof. Trechsel. Original und Abschrift.
17) Meteorologische Tabellen, wahrscheinlich von Dr. Brunner, 1830—1831.

Inzwischen nahte die Zeit heran, wo die bernische naturforschende Gesellschaft die allgemeine schweizerische Gesellschaft bei sich aufnehmen sollte. Bezüglich der festern Konsolidirung derselben hatten Studer und Meisner schon im Anfang des Jahres einen genauen Entwurf ausgearbeitet, der in Zirkulation gesetzt und eifrig besprochen worden war. Am 30. Juni 1816 unterbreiteten Wyttenbach, Studer und Meisner die gemeinsame Arbeit unter dem Titel:

Digitized by Google

«*Ideen und Vorschläge zu einer Organisation der neu errichteten allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die sämmtlichen Naturwissenschaften*» der Diskussion aller schweizerischen Mitglieder.

Für uns ist es interessant, die getroffenen Anordnungen zum Empfang der Gäste zu vernehmen. Die vom Komite vorgeschlagenen und vom Verein angenommenen Punkte sind:

1) die hiesige Gesellschaft übernimmt den Empfang;
2) die weitern Details sind dem Komite der allgem. Gesellschaft überlassen, dem Isenschmid und Benoit von der bernischen beigeordnet werden;
3) die Eröffnungs-Versammlung findet statt im grossen akadem. Hörsaal, alle andern Vereinigungen werden im Sommerleist gehalten;
4) gemeinsame Table d'hôte auf Webern;
5) nach Zeit und Umständen Frühstück im Sommerleist;
6) Privatlogis für die auswärtigen Mitglieder.

So rückten denn am 3. Oktober zahlreiche Gäste ein, und viele Gelehrte meldeten sich zum Beitritt in die allgemeine schweiz. naturforschende Gesellschaft, allein aus Bern 33, dazu kamen 9 Aargauer, 7 Basler, 6 Genfer, 6 St. Galler, 27 Zürcher, 7 Waadtländer, 3 Neuenburger und je 1 Freiburger, Luzerner, Graubündner, Schaffhauser, Solothurner, Unterwaldner, Urner, Walliser und 4 Ausländer.

Neben der Statutenberathung wurde die Zeit durch Vorträge *Pictet*'s und *Wyder*'s und durch Besuche in Hofwyl etc. ausgefüllt. Prof. *Hausmann* [1]) in Göttingen schreibt an Meisner unterm 24. November 1816 über das Fest:

«Die Theilnahme an dieser Versammlung ist für mich «das Angenehmste gewesen, was mir meine Reise dargeboten

[1]) Professor der Mineralogie und Geognosie in Göttingen.

Digitized by Google

«hat; seine Tage und das Viele und Grosse, was ich in den-«selben genossen, werden mir stets in der freudigsten und «dankbarsten Erinnerung bleiben. Haben Sie die Güte, dieses «in meinem Namen auch den verehrtesten Herren und Freun-«den, den HH. Pfarrer Wyttenbach, Prof. Studer, Bergrath «Tscharner, Conrektor Schärer zu bezeugen.» [1]) — —

Die bernische Gesellschaft arbeitete still weiter. Nachdem 1817 Wyttenbach wegen Kränklichkeit vom Präsidium demissionirt hatte, schien der Eifer etwas zu erlahmen, wenigstens wird im Protokoll vom 30. Mai 1818 sehr geklagt. Zur Belebung wurde eine Kommission niedergesetzt. Diese schlug die Gründung eines *Leistes* vor, der sich auf Schmieden alle 8 Tage, der monatlichen Versammlung unbeschadet, einfinden sollte, was auch sofort inscenirt wurde. In der That fing man im September 1818 mit dem Leist [2]) an, was besonders den jüngern Mitgliedern höchst willkommen war. Studer fand, die Gesellschaft würde am ehesten an Konsistenz gewinnen, wenn sie ein *eigenes festes Versammlungslokal* hätte. Man machte ihm Hoffnung, einen Theil des Aarzihleguts von der Regierung zu erhalten. Am 22. August 1818 ging ein Schreiben an den Kleinen Kantonsrath ab, worin nachgewiesen wurde, welchen Einfluss ein eigenes Versammlungslokal auf die naturforschende Gesellschaft in Zürich gehabt habe. In Folge dessen wäre auch ein ähnliches Besitzthum für die bernische Gesellschaft höchst wünschenswerth. Die Regierung möge der Gesellschaft, so lange sie bestehe, zu freiem unentgeltlichen Gebrauch den Gartensaal im ehemaligen Wannazgute am Aarzihlirain nebst einer

[1]) Ein schönes Zeichen ist es auch, dass Fr. 400, Beitrag des Kleinen Raths an die Festkosten, bei Banquier Schmid angelegt und zu Preisen bestimmt wurden.

[2]) 1823 löste er sich wieder auf. Sein Kassensaldo von 43 ½ Batzen kam in die Gesellschaftskasse.

Digitized by Google

Jucharte Land überlassen. Mündlich und schriftlich machte man der Gesellschaft Hoffnung und schien nicht ungeneigt zu willfahren, schliesslich wurde aber doch nichts daraus.

In diese Zeit fällt ferner eine *kurze Zeit offizieller Beschäftigung* der Gesellschaft durch die Behörden. Nachdem die *Jagdkommission* des Kantons schon längst einige E plare der im Aussterben begriffenen Steinböcke gewünscht hatte, gelang es Pfarrer Wyttenbach, durch den Prior des Klosters auf dem grossen St. Bernhard 2 weibliche Exemplare dieser seltenen Thierspezies, die auf dem Cognegletscher gefangen worden waren, für Bern um 12 Louisd'or zu erhalten, welche Summe man bis auf 30 Louisd'or zu steigern geneigt war, sobald ein Männchen nachgeliefert würde. Die Jagdkommission wandte sich an die naturforschende Gesellschaft und ersuchte sie, die Aufsicht über die Thiere zu übernehmen und alle nöthigen Vorkehren zu beantragen. Die Gesellschaft entsprach gern und bestimmte die Herren Wyttenbach, Meisner und Dr. Wyttenbach, sich der Sache anzunehmen und Rapport zu erstatten. Der Stadtgraben beim Aarbergerthor wurde als geeignetes Lokal für die Thiere bestimmt; sie wurden aber so sehr vom Ungeziefer geplagt, dass eines der Thiere schon im Februar 1819 abging und die Gesellschaft froh war, von der Verantwortung entbunden zu sein. Das zweite Thier wurde nach Interlaken versetzt.

Vom *Bergrath des Kantons Bern* erhielt die Gesellschaft am 5. Februar 1820 den Auftrag, ein Gutachten über den Vorschlag des Prof. *Schuri* in Brévine betreffend Gewinnung der Torfkohle abzugeben. Die Gesellschaft liess die Sache durch eine Kommission prüfen, [1]) und in Folge ihres Gutachtens wurde Schuri dem Staat zu einer Belohnung empfohlen.

---

[1]) Der Staat bezahlte die Kosten.

Digitized by Google

Interessant mag noch die Notiz sein, dass der Meteorolog Negotiant *Fueter* 1820 die Idee aussprach, dass die Meteorologie keinen Schritt vorwärts komme, ohne die Einführung eines *Centralbüreaus* und endlich macht am 27. Januar 1821 Prof. *Studer* bei Anlass eines starken Erdbebens die Anregung, öffentlich dem Publikum Fragen darüber vorzulegen. Es laufen viele Berichte ein, die Trechsel verarbeitet und im «Schweizer Freund» publizirt.

Im Jahr 1822 kam das Jahresfest der allgemeinen schweizerischen naturforschenden Gesellschaft zum zweiten Male nach Bern. *1821 schon hatte Wyttenbach das Archiv und die Bücher von Genf übernommen*, von da an wurden sie in der Gesellschaftsbibliothek deponirt. Landvogt Haller in Interlaken, der auch die ersten Zeiten der Gesellschaft gesehen hatte, wurde zum Festpräsidenten erwählt. Gerade in diese Zeit fiel eine *Subskription für die Reparatur des Klosters auf dem grossen St. Bernhard.* Auf Betreiben der Gesellschaft konnten Fr. 961. 50 zu diesem Zwecke nach Genf gesandt worden. Das Fest verlief brillant. Trechsel berichtete über das physikalische Kabinet und die neu errichtete (1820 — 1822) Sternwarte, Meisner sprach über das zoologische Museum, B. Studer über den mineralogischen und geologischen Theil desselben u. s. f. Trechsel wurde die Ehre zu Theil, mit Hofrath *Horner* und *Pictet* in die Kommission zur Aufstellung eines einheitlichen Masses der Schweiz gewählt zu werden.

Gegen Ende des Jahres taucht die Lieblingsidee Manuel's wieder auf, die naturforschende Gesellschaft mit der ökonomischen zu verbinden, jedoch fand man für besser, die ersten Lebenszeichen der wieder erwachenden ökonomischen Gesellschaft abzuwarten. Um die eigene zu beleben, müssen sich 1824 eine unbestimmte Anzahl von Mitgliedern zu regelmässigen Vorträgen verpflichten, über welche von einem

Digitized by Google

der anwesenden Mitglieder in der nächsten Zeit referirt werden soll. Eines der eifrigsten Mitglieder dieser Periode ist Prof. *Trechsel.* Nicht nur macht er die Gesellschaft mit allen wichtigern neuern physikalischen Instrumenten bekannt, er hält Vorträge über Barometerbeobachtungen, über Masse und Gewichte des Kantons, über die Triangulation Berns, über die Einrichtung der Sternwarte, über die Flusskorrektion im Seeland nach den Plänen des Obersten Tulla, über farbige Schatten etc. etc.

Andere sehr fleissige Mitglieder sind Prof. *C. Brunner,* meist über chemische Gegenstände vortragend, und Apotheker *Pagenstecher,*[1]) der die Wasser der bekanntesten Bäder einer neuen Analyse unterwarf, Prof. *Bernhard Studer,* der am 10. Juni 1819 in die Gesellschaft eintrat. Vom 14. Oktober 1826 fing man wieder an, die Anwesenheit der Mitglieder mit Namen zu notiren, so wie es früher im Brauche war. Schon im Jahre 1824 hatte Prof. C. Brunner gewünscht, dass man *öffentliche Vorträge* abhalte, um die Naturwissenschaften im Publikum zu verbreiten; im Jahr 1827 erst scheint der Beginn solcher Vorträge unmittelbar bevorstehend zu sein, indem Dr. Brunner, der oft Italien bereist hatte, Willens ist, unter dem Patronat der Gesellschaft vor einem grössern Publikum einen Vortrag über seine Besteigung des Aetna zu halten. In Folge Auftrags des Generalsekretariats in Zürich sollen alle Kantonalgesellschaften einen *Bericht über den Stand der Naturwissenschaften* in ihrem Kanton liefern. Diese Arbeit wird dem Herrn Apotheker Fueter übertragen. Schon im Juni 1827 konnte der Letztere seine Arbeit: *Versuch einer Darstellung des heutigen Bestandes der Naturwissenschaften im Kanton Bern* der Gesellschaft

[1]) So wurde auch am 16. Juni 1827 beschlossen, seine Analyse der Brunnen der Stadt und Umgebung lithographiren nnd allgemein verbreiten zu lassen.

Digitized by Google

vortragen. Sie war unbedingt die beste, welche dem Centralkomite aus den Kantonen zuging und fand so ungetheilten Beifall, dass die bernische Gesellschaft 1827 den Druck auf Vereinskosten beschloss. *Diese Arbeit 1828 bei L. A. Haller, obrigkeitlichem Buchdrucker in Bern, erschienen, 112 Seiten stark, ist die erste Druckschrift unserer Gesellschaft* und wurde den Mitgliedern, den Behörden, Bibliotheken und korrespondirenden Mitgliedern gratis zugestellt. Bei Anlass eines *Blitzschlags in die französische Kirche* vom 6. September 1827 waren mehrere Menschen verletzt worden, weil die Leitungen der Blitzableiter ungenügend waren. Die Gesellschaft untersuchte durch Fueter und Trechsel den Thatbestand und unterbreitete zum Besten der Bewohner ihre Vorschläge der Baukommission, die aber nicht sehr im Fall war, Rathschläge zu acceptiren, wenn man das Antwortschreiben derselben recht auffasst. Prof. Bernhard Studer, eben von einer grössern Reise in die Alpen zurückgekehrt, stellte den Antrag, man möge sich bei der Versammlung der allgemeinen Gesellschaften energisch dahin verwenden,

1) *dass eine topographisch-geognostische Spezialkarte der Schweizeralpen baldigst erstellt werde;*
2) *dass nun mit der Herausgabe der «Denkschriften» einmal begonnen werde.*

Anno 1830 erfolgte darauf das erste Zirkular zur Unterschriftensammlung für jene Karte, unterzeichnet vom niedergesetzten Komite: v. Charpentier, Horner, Studer.

Am 4. Dezember 1829 hält Dr. *Brunner*[1]) in einer ausserordentlichen Sitzung einen Vortrag über *den Werth und die Bedeutung von Thermometer-Beobachtungen* und stellt den Antrag, an 12, später 16 verschiedenen Orten des Kantons Stationen zu errichten. Die Kosten berechnet er

[1]) Urheber der botanischen Anlagen in der Enge bei Bern.

Digitized by Google

auf circa 80 Franken, woran die ökonomische und die naturforschende Gesellschaft je die Hälfte beitragen sollen. Dies wird zum Beschluss erhoben und in den Mitgliedern Dr. Brunner, Trechsel und Prof. Brunner ein Komite bestellt. Im Juli 1830 erstattet Dr. Brunner den ersten Bericht; die Ergebnisse sollen in der «Schweizer Zeitung» publizirt werden, jedoch wird schon aufmerksam gemacht, dass die Beobachtungen durch andere meteorologische, namentlich auch über die Winde, vervollständigt werden sollten. Die Beobachtungen werden fortgesetzt, hören aber leider im Sommer 1831 auf, weil Dr. Brunner von Bern abwesend war und Trechsel, dem die Angelegenheit zugewiesen worden, sich offenbar nicht gern mit derselben abgab. Am 13. April wohnte der Sitzung *Arnold Escher von der Linth* bei. In Betreff der Denkschriften war auf immerwährendes Verlangen Berns schliesslich der erste Band herausgekommen; da sich aber Orell und Füssli in Zürich nicht mehr mit dem Verlag befassen wollen, so soll die bernische Gesellschaft sich nach einem Verleger umsehen. Die Unterhandlungen, die Prof. Brunner mit hiesigen Buchhändlern anknüpft, führen auch nicht zu einem befriedigenden Resultat, was dem Centralkomite angezeigt wird. Die *Erweiterung der Akademie zur Universität* führte der Gesellschaft neue geistige Kräfte zu, so Prof. Mohl, Prof. Perty, Prof. Theile, Prof. Rau etc.

Im Jahr 1835 werden die *meteorologischen Beobachtungen* wieder aufgenommen und zwar auf Antrag von Prof. B. Studer. Er schlägt vor, an sachkundige Männer folgende Fragen zu richten:

«1) Gibt es in Ihrer Gegend Winde, welche ziemlich «regelmässig zu bestimmten Tageszeiten erscheinen und einige «Zeit anhalten? Welches ist die Richtung dieser Winde? Wie «weit sind sie fühlbar?

Digitized by Google

«2) Beschränken sie sich auf gewisse Jahreszeiten und «auf welche? Aendert die Stunde ihres Anfangs und ihres «Aufhörens mit der Jahreszeit oder nach andern Verhält- «nissen?

«3) Steht das Auftreten oder Nichtauftreten dieser «Winde in einem Zusammenhang mit der Witterung und in «welchem?»

Dann wird darauf hingewiesen, dass Angaben glaubwürdiger Personen, wie z. B. von Schiffern, Jägern u. s. w. sehr willkommen seien. —

Der Besuch der Sitzungen ist nicht ein sehr starker; an einige seit langer Zeit (5 Jahre) fehlende Mitglieder wird ein Schreiben gerichtet, ob vielleicht ein Mangel in der Organisation sei, dass sie die Sitzungen nicht mehr besuchen.

Dem nämlichen Zwecke, den innern Zusammenhang zu heben, diente auch das «naturhistorische Essen», das am 4. März 1837 den Reigen solcher Anlässe in unserer Gesellschaft eröffnete. Am 3. Februar 1838 war *Agassiz* als Gast in der Sitzung anwesend, im Mai Prof. *Gruner* aus St. Etienne. Auf Antrag *Valentin*'s macht man einen Versuch, vom Dezember 1839 an Abends 7 Uhr und zwar in der Pension Herter zusammenzukommen, im April 1840 kehrt man aber für kurze Zeit wieder zum alten Gebrauch zurück, um dann von 1842 sich stets Samstag Abends zu versammeln. Vom Jahr 1841 an wird der Besuch der Sitzungen wieder ein sehr lebhafter. Ein sehr eifriges Mitglied war im November 1839 eingetreten; es ist dies *Rud. Wolf*[1]), dannzumal Lehrer der Mathe-

[1]) geb. 7. Juli 1816 in Zürich, 1839 Lehrer der Mathematik an der Realschule in Bern, 1847 Prof. der Mathematik und Direktor der Sternwarte, 1855 Prof. der Astronomie und Direktor der Sternwarte des Polytechnikums, zugleich Prof. an der Hochschule, Mitglied der Royal Astronomical Society in London, korrespondirendes Mitglied der Pariser Akademie etc. etc.

Digitized by Google

matik an der Realschule, der bald belebend in das Wesen der Gesellschaft eingriff. Im Januar 1841 wurde er Sekretär, welche Stelle er bis zum November 1854 mit dem grössten Eifer und Erfolg verwaltete. Fragen speziellerer Natur, die die Organisation der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft betrafen, beschäftigten die Gemüther, handelte es sich doch dannzumal um die Aufhebung der Sektionen bei den Jahresfesten. Dass die bernische Gesellschaft, hauptsächlich auf den Antrag Wolf's, ihr Votum dahin abgab, dass sie die *Errichtung der Sektionen als einen wahren Fortschritt betrachte und daher auf ihre Beibehaltung dringen müsse*, ist selbstverständlich. Wolf übernahm unmittelbar nach dem Sekretariate auch *das Archiv der Gesellschaft und dasjenige der allgemeinen*. Um in demselben nun definitiv Ordnung zu schaffen, wurden auf seinen Antrag hin folgende zwei Punkte zum Beschluss erhoben:

1) Der Archivar hat alljährlich in der Sitzung der bernischen Gesellschaft, welche dem Feste der allgemeinen Gesellschaft vorangeht, einen Bericht abzugeben, damit die Delegirten im Stande sind, etwaige Anträge am Feste zu stellen;

2) soll dem Archivar zum Betrieb des Archivs ein jährlicher Kredit zur Disposition gestellt werden, den man durch freiwillige, per Zirkular zu erhaltende Beiträge noch vermehren will.

Mit dem letzten Punkt wird gleich begonnen und Wolf eine dem dannzumaligen Kassenstand angemessene Summe angewiesen. Wolf hatte auf das Jahr 1842 schon einen *neuen Katalog des Archivs* ausgearbeitet, und es wurde ihm vom Centralpräsidenten A. Escher von der Linth die Kompetenz ertheilt, ihn drucken zu lassen. So erschien auf seine Initiative 1843 der *erste Katalog des Archivs und*

Digitized by Google

der Bibliothek der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft, wodurch die Benutzung derselben erheblich erleichtert wurde. Sodann wird in diesem Jahr ein bedeutender Schritt vorwärts gethan. Nachdem schon im Februar Prof. *Valentin* die Anregung gemacht hatte, die Protokolle der Gesellschaft in ähnlicher Weise drucken zu lassen, wie dies in Lausanne geschehe, *so beschliesst am 4. März 1843 die Gesellschaft, einzelne Vorträge in zwanglosen Nummern auf Vereinskosten drucken zu lassen* und bestellt in den Herren *Shuttleworth, Studer, Valentin* und *Wolf* eine Kommission, die ein geeignetes Reglement ausarbeiten soll. — Die Publikationen erscheinen unter dem Titel: «*Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern*» und die Herausgabe wird reglirt in einem Statut von 8 Paragraphen.

B. Von 1843—1886.

Inhalt: Die Herausgabe der „Mittheilungen". Die Bibliothek. Festanlässe. Versammlungsorte der Gesellschaft. Gäste derselben. Dritte und vierte Versammlung der schweiz. naturf. Gesellschaft in Bern. Andere Festanlässe. Meteorologische Bestrebungen. Aufstellung der meteorolog. Säule in der Stadt Bern. Erwerbung erratischer Blöcke für das Museum in Bern. Kleinere Arbeiten. Die Grundwasserbeobachtungen. Die Hallerfeier und Hallerstiftung. Die Frage der Einführung elektrischer Uhren. Die öffentlichen Vorträge. Innere Organisation der Gesellschaft. Schluss.

Durch die Herausgabe der «*Mittheilungen*» trat die Gesellschaft in eine neue Lebensepoche. Nach dem ersten Reglement sollten sie die Vorträge einzelner Mitglieder oder auch Arbeiten fremder Gelehrten enthalten, die jedoch von einem Mitglied vorgelegt werden mussten. Nekrologe und

Digitized by Google

Krankheitsgeschichten wurden von vorneherein ausgeschlossen. Ein halber Druckbogen bildet eine Nummer, die dem Buchhändler in Kommission zu einem Batzen überlassen wird, die Auflage [1]) beträgt 300 Exemplare, der Autor erhält 12 Freiexemplare, muss jedoch die Kosten für die Holzschnitte und allfällige Tafeln selbst bezahlen. Die Redaktion wurde dem jeweiligen Sekretär übertragen, *Wolf* gab die «Mittheilungen» heraus bis 1855, dann besorgte die Herausgabe der auf Wolf folgende Sekretär, Herr Prof. Dr. *L. Fischer* bis 1860, dann trat Dr. *R. Henzi* an seine Stelle, der die Herausgabe bis 1877 besorgte, ihm folgte für 1878 Prof. Dr. *A. Valentin*, 1879 und 1880 *J. Fankhauser*, 1881 und 1882 Dr. *G. Beck*, 1883 wurde die Redaktion der Mittheilungen vom Sekretariat abgetrennt und Dr. *Graf* mit der Herausgabe der Akten betraut. Welche Phasen die «Mittheilungen» in den 43 Jahren ihres Erscheinens bis zum gegenwärtigen Moment durchgemacht haben, kann hier bloss kurz angedeutet werden. 1849 wurde ein eigener Fonds gegründet, um die Unkosten der Illustrationen zu decken, der bis 1857 in Kraft war, worauf der jetzt noch übliche Usus folgte, die Tafeln und Beilagen aus der Gesellschaftskasse zu zahlen. Im Anfang dieses Dezenniums wurde der Antrag gestellt, die «Mittheilungen» in zwanglosen Heften herauszugeben, was auch von 1881—1885 geschehen ist. Ueber die Fülle von Stoff, die in diesen Jahresbänden vorhanden sind, gibt uns Auskunft das *alphabetische Personal- und Sachregister* der Jahre 1842—1854 von *R. Wolf*, siehe «Mittheilungen» 1854 und die Fortsetzung desselben über die Jahre 1855—1880 von *J. Fankhauser* aufgestellt. Nach dem ersten Register sind von Prof. *C. Brunner* 24 Arbeiten, von Dr. *Brunner* 15, *L. R. v. Fellenberg-Rivier* 9, *C. v. Fischer*

[1]) gegenwärtig 650 Ex., der Autor erhält 25 Freiexemplare.

Digitized by Google

13, *M. Perty* 17, *L. Schläfli* 9, *R. Shuttleworth* 10, *B. Studer* 16, *F. Trechsel* 7, *R. Wolf* 56, etc. etc.

Das zweite weist 510 Themata auf, welche von 106 Mitgliedern behandelt wurden; hiebei betheiligten sich Prof. Dr. *Bachmann* mit 39, Prof. *C. Brunner* mit 20, Dr. *E. v. Fellenberg* mit 34, Prof. Dr. *L. Fischer* mit 17, Prof. Dr. *A. Forster* mit 21, Prof. Dr. *F. A. Flückiger* mit 20, Prof. Dr. *M. Perty* mit 33, Prof. Dr. *B. Studer* mit 16, Prof. Dr. *Th. Studer* mit 26, Prof. Dr. *Wolf* mit 20, Prof. *H. Wydler* mit 13 Arbeiten, etc. etc. Ueber den Zeitraum von 1880—1886 ist noch kein Generalregister zusammengestellt, immerhin ist die Zahl der Arbeiten eine beträchtliche und die Ausstattung derselben eine für die Gesellschaft ehrenvolle. Ich füge noch bei, dass vom Jahr 1866 an auch eigentliche Sitzungsberichte dem jeweiligen Jahresband beigegeben wurden und dass 1876 die Gesellschaft für ihre «Mittheilungen» von der Weltausstellung in Philadelphia ein Anerkennungsdiplom erhielt. Durch diese 43 Jahre hindurch sind wir allmälig mit 22 schweizerischen und circa 250 ausländischen gelehrten Gesellschaften in Tauschverkehr eingetreten und *so dürfen wir wohl, ohne uns zu überheben, freudig auf die «Mittheilungen» blicken, als auf ein beredtes Zeugniss des die Gesellschaft stets beseelenden Eifers zur Vermehrung der naturwissenschaftlichen Kenntnisse.*

Neben dieser wichtigen Arbeit besorgte die Gesellschaft seit 1815 *das Archiv und die Bibliothek der allgemeinen schweizerischen naturforschenden Gesellschaft.* Bis zum Jahr 1829, also bis ein Jahr vor seinem Tode, hatte der unermüdliche *Wyttenbach* sich dieser Mühe unterzogen; auf ihn folgte kurze Zeit Apotheker *Studer,* von 1830—1838 Dr. *Otth,* 1838—1841 *L. R. v. Fellenberg,* 1841—1847 verwaltete dies Amt in ausgezeichneter Weise *R. Wolf,* 1847—1863 *Christener,* von 1863 steht demselben unermüdlich Herr *J. Koch* vor,

Digitized by Google

dem verschiedene Unterbibliothekare, wie *Gherbuliez, Benteli, Schönholzer, Langhans* und *Th. Steck* beigeordnet waren. Für die Bibliothek war endlich 1848 im Zunfthause zu *Kaufleuten* ein Zimmer für 100 Franken jährlich gemiethet worden, 1857 übernahm die Gesellschaft die Beschaffung eines Lokals für die Bibliothek auf ihre Kosten, 1862 wurde gegen einen Miethzins von 250 Franken von der Stadtbibliothek das jetzige Lokal abgetreten, das schliesslich von 1865 an der Gesellschaft gratis überlassen wurde. Für die 10,800 Bände sind die Räume bereits zu klein geworden, und die Beschaffung neuer Lokalien wird in nächster Zeit wohl untersucht werden müssen.

Die Versammlungen der Gesellschaft fanden zuerst bei «Mohren», dann bei «Bären», dann bei «Pfistern» und schliesslich bei «Webern» statt, wo wir noch zur Stunde zu Hause sind. Oft hospitirten den Sitzungen fremde Gäste, wie 1844 *Steiner,* 1845 *v. Charpentier*, 1852 *Steinheil* und *Sohn,* ferner später *De la Rive,* Prof. *Lazarus,* Prof. *Hirsch*, Prof. *Wolf*, Prof. *Kopp*, Prof. *Kenngott* etc. etc.

1858 fand sich unter dem Präsidium von Prof. *B. Studer zum dritten Male* seit der Gründung die allgemeine schweizerische Gesellschaft in Bern zusammen. Die Behörden und Zünfte subventionirten das Fest mit 3070 Franken, eine Subskriptionsliste ergab 1755 Franken und so war die Gesellschaft im Stande, ihre Gäste würdig aufzunehmen. *Zum vierten Male* nahm sie die Naturforscher der Schweiz gastlich auf im Jahr 1878 unter dem Präsidium des Herrn Hofrath *Brunner - v. Wattenwyl*, Telegraphendirektor in Wien, dem Prof. Dr. *A. Forster* als Vizepräsident beigegeben war. Die Gesellschaft subventionirte die Festkassa mit einem Beitrag von 1000 Franken, und die ganze Versammlung verlief sowohl mit Rücksicht auf den wissenschaftlichen als auch auf den geselligen Theil so schön, dass sie wohl noch in der

Digitized by Google

Erinnerung aller Mitglieder sein wird. Noch sei erwähnt, dass die entomologische Ausstellung, die während des Festes arrangirt worden war und welche die Sammlungen des verstorbenen hochherzigen *Moritz Isenschmid* enthielt, in ganz kurzer Zeit von 15,000 Besuchern bewundert worden war. Da wir gerade von den geselligen Vereinigungen sprechen, so will ich das grosse Festessen vom 29. Dezember 1863 nicht unerwähnt lassen, woran Bundesrath *Pioda*, General *Dufour*, Nationalrath *v. Planta*, dannzumaliger Centralpräsident, die Ständeräthe *Stehelin* und *Muheim* etc. etc. Theil nahmen und endlich gestaltete sich die erste Sommersitzung vom Jahr 1876 zu einem kleinen Festchen, wo das von seiner Reise zurückgekehrte Mitglied Prof. Th. Studer über die «Weltumseglung der Gazelle» sprach.

Gehen wir nun dazu über, die speziellen Arbeiten der Gesellschaft während dieser Periode zu würdigen.

In erster Linie sind da zu nennen die Bestrebungen in *meteorologischer Beziehung*.

Am 2. Dezember 1843 drückt Prof. *Fueter* den Wunsch aus, dass die Gesellschaft dafür sorge, dass *regelmässige meteorologische Beobachtungen* gemacht werden und wünscht, dass besonders der *Hygrometrie* und der Beobachtung der *Regenmenge* den Vorzug eingeräumt werde. Man beschloss, sich an Herrn Prof. Trechsel, den Direktor der Sternwarte, mit der Aufrage zu wenden, ob er seine Beobachtungen noch fortsetze und ob er sie in den «Mittheilungen» abdrucken lassen wolle. Das erstere ist der Fall und zum letztern ist Trechsel gerne bereit, jedoch erklärt er die Reduktion der täglichen Barometerbeobachtungen nicht ausführen zu wollen und so wird *Wolf* beauftragt, einen seiner Schüler als Rechner anzustellen. Dieser wird gefunden in der Person des Herrn *Friedrich Henzi* und so wurden

Digitized by Google

von 1844 bis zum Jahr 1866 die meteorologischen Tabellen in den «Mittheilungen» publizirt und zwar besorgt die Publikation zuerst *Wolf* (*Henzi*) bis 1854, dann *J. Koch* bis 1860, dann *Wild* bis 1865, *E. Jenzer* bis 1866. Im Jahr 1854 regt Prof. *B. Studer* an, auf dem Faulhorn eine meteorologische Station zu errichten, um vergleichende Resultate mit Bern, Burgdorf und Saanen zu erhalten. In der That fühlte man schon lange, dass die Zahl der Stationen zu klein war und so sieht man sich nach Mitteln um, dieselbe zu vermehren. Im Januar 1856 stellt *Koch* den Antrag, die Bundesbehörden um einige Unterstützung für meteorologische Zwecke anzugehen, vielleicht auch in der Weise, dass einige Telegraphenstationen zu meteorologischen bezeichnet würden. Der Bundesrath ist nicht ungeneigt, einige Stationen abzugeben, an die Kosten will er jedoch nichts beitragen, immerhin ersucht er um einen Vorschlag, wie die Sache einzurichten sei. Eine Kommission: *Denzler, Fischer-Ooster, Hipp, Koch* und *Studer* wird mit der Aufstellung desselben betraut. Es wird aber nichts daraus, jedoch erhält diese Sache einen neuen Anstoss, als Regierungsrath *Kurz*, Direktor des Innern, im April 1859 die Gesellschaft durch Schreiben bitten lässt, *ihre meteorologischen Beobachtungen auszudehnen und für die Gründung einer grössern Anzahl von Stationen finanzielle Mithülfe* verspricht. Die frühere Kommission, verstärkt durch Dr. *Schinz* und Prof. *Wild*, schlägt als neue Stationen vor: die Grimsel, das Faulhorn, Mürren, Beatenberg, Gsteig, Thun, Langenthal, Biel, und will sich auf Barometer- und Thermometerbeobachtungen, beschränken; das Budget sieht Fr. 1000 für Kosten der ersten Einrichtung und Fr. 200 für Honorare vor. Im Oktober wird diese Summe von der Regierung auf eifrige Fürsprache des Herrn Kurz bewilligt und so können die nöthigen Instrumente bestellt werden. Im April 1860 werden von

Digitized by Google

der genannten meteorologischen Kommission die Stationen endgültig festgestellt, es sind dies: Bern, Saanen, Interlaken, Grimsel, Faulhorn, Beatenberg, Wasen, Bellelay. Die Gesellschaft selbst stellt der Kommission noch einen Kredit von Fr. 200 zur Disposition. Das Unternehmen war aber insofern mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden, als es schwer war, die richtigen Leute, die beobachten sollten, zu finden. Leider gingen von einzelnen Stationen keine Berichte ein, so dass z. B. der Kommission die Kompetenz ertheilt werden musste, statt des Faulhorns die Aengstlenalp zu wählen, es war auch ein Passivsaldo von Fr. 400 vorhanden. Der Regierung wurde selbstverständlich ein detaillirter Bericht eingegeben, worauf sie die fehlenden Fr. 400 bewilligte; in Bern wurde ein selbstregistrir. Thermometrograph, von *Hasler* konstruirt, aufgestellt, an welchen die Gesellschaft Fr. 50 beitrug. Obgleich der Druck der meteorologischen Tabellen von Wild auf Fr. 1000 berechnet wurde und die Kosten für die «Mittheilungen» bedeutend gesteigert wurden, beschloss man dennoch 1861 die Veröffentlichung der Resultate und Beobachtungskurven in den Akten der Gesellschaft. Durch dies alles bildete sich die Station auf der Sternwarte allmälig zu einer *meteorologischen Centralstation* aus, die von der Regierung so dotirt wurde, dass z. B. die Kosten für den Ombrometer der Gesellschaft zurückbezahlt wurden. Die Arbeit der Direktion und Inspektion der Stationen überstieg denn doch schliesslich die Kräfte der Gesellschaft, so dass sie sich genöthigt sah, im Jahre 1861 die Tit. Direktion des Innern zu ersuchen, die oberste Leitung der meteorologischen Beobachtungen an sich zu ziehen. In Folge dieses Schrittes wurde die oberste Leitung Herrn Prof. Dr. Wild übertragen und seit jener Zeit befindet sie sich stets mit dem Inhaber der Professur der Physik an der Hochschule vereinigt. Im Jahr 1873 wurden diese Beob-

Digitized by Google

achtungen selbstständig unter dem Titel: «Resultate der meteorologischen Beobachtungen an den selbstregistrirenden Instrumenten der Sternwarte», später unter dem Titel: «Jahrbuch des tellurischen Observatoriums in Bern» publizirt. Unserer Gesellschaft gebührt jedoch das Verdienst, auch in dieser Richtung organisirend vorgegangen zu sein.

Und hier ist gerade noch eine verdienstliche Arbeit zu erwähnen, die mehr der Gesammtheit der Bevölkerung der Stadt Bern zur Freude gereicht hat.

Es ist dies die *Aufstellung der meteorologischen Säule in der Stadt Bern*, von der auch der Spruch gilt: «Gut Ding will Weil haben».

Am 6. Juni 1857, also zu der Zeit, wo man anfing, sich für kantonale meteorologische Beobachtungen zu interessiren, stellte Prof. *B. Studer* den Antrag, die Gesellschaft möge anstreben, dass auf einem öffentlichen Platze Bern's meteorologische Instrumente aufgestellt würden. Eine Kommission, *Studer, Beck, Hipp, Schinz*, wird mit der Untersuchung der Frage beauftragt und auf ihr Gutachten hin wird ein Schreiben an den Gemeinderath beschlossen, worin um Fr. 1000 Subvention für die Erstellungskosten gebeten wird, wogegen die Gesellschaft die Anschaffung der nöthigen Instrumente übernehmen will. Da kam zwischen hinein die Uebernahme des Festes der allgemeinen schweizer. naturforschenden Gesellschaft 1858, wo man von vorneherein die Behörden, Regierungsrath, Gemeinderath, Burgerrath, um Beiträge anzugehen genöthigt war, und so wird beschlossen, sich an den Bundesrath um eine Subvention in dieser Sache zu wenden, aber vergeblich. Die Angelegenheit ruht bis zum Jahr 1861, wo die Baukommission der Stadt sich an die Gesellschaft mit der Mittheilung wendet, Opticus *Corradi* wolle unentgeldlich die Instrumente zur Säule liefern, wenn die Gemeinde die Aufstellung derselben übernähme. Der

Digitized by Google

Gemeinderath wolle aber nicht auf dieses Anerbieten eintreten, ehe die Gesellschaft sich darüber ausgesprochen habe. Die Offerte Corrodi's wurde dankend zurückgewiesen, und als Platz zur Aufstellung der Säule schlug man die Bundesterrasse oder die Plattform vor. Durch das Anerbieten Corrodi's ist aber die Angelegenheit insofern in ein neues Stadium getreten, als die Baukommission für die Säule Plan und Aufriss verfertigen liess und Dr. Schinz von der Gesellschaft den Auftrag erhielt, die nöthigen Instrumente mit möglichster Sparsamkeit zu kaufen. Dazu kam es zwar noch nicht, denn erst im Jahr 1864 ist ein wirklich genehmigter Devis von Fr. 1300 für die Säule da, worauf der Gemeinderath beschloss, diese Summe in's Budget für 1865 aufzunehmen und so scheint die endliche Ausführung dieses Werkes gesichert. Da richtet *Wild* ein Schreiben an die Behörde, es wäre wünschenswerth, die Säule mit einem selbst-registrirenden Universalapparat zu versehen, worauf vorerst alle weitern Schritte sistirt und neue Verhandlungen mit der Gesellschaft angeknüpft werden. Natürlich muss wieder eine Kommission gewählt werden, die den Antrag einbringt, mit der ganzen Säule zu warten, bis der selbstregistrirende Apparat von Hasler fertig sei. Woran es lag, dass die Sache nun bis 1872 ruhte, ist mir unklar, wahrscheinlich ist dies begründet durch den Wegzug Wild's nach Petersburg. Item, im November 1872 greift der dannzumalige Präsident, *Prof. Dr. Forster*, die Angelegenheit auf's Neue auf und nun wird sie mit Energie zu Ende gebracht.

Das Comité der Gesellschaft, erweitert durch *Hasler*, *Lauterburg*, Ingenieur, *Kutter*, Ingenieur, *Pfister*, Mechaniker, bringt folgende Vorschläge:

1. Die Säule soll auf die Plattform in den südlichen Mittelgang kommen.

Digitized by Google

2. Die aufzustellenden Instrumente sind: ein Gefässbarometer, ein Thermometer mit Celsius- und Réaumurscala, ein Haarhygrometer.

3. Die 4. Wand der Säule soll mit Angaben über die Constanten Bern's versehen werden.

Schon im Dezember liegen 3 Skizzen von *Bauinspektor E. Stettler* der Gesellschaft zur Begutachtung vor, es wird eine Säule von Marmor aus St. Triphon mit einer Devissumme von Fr. 3800 gewählt. Der Regierungsrath lässt im Mai durch Regierungsrath *Bodenheimer* der Gesellschaft Fr. 400 an die Unkosten für die Instrumente anweisen. *Im November 1873 ist die Säule fertig* und die Kommission inspizirt dieselbe. Im Allgemeinen ist sie vom Arrangement befriedigt, jedoch werden einige Dinge ausgesetzt und anders gewünscht, so z. B. das Schwarzanstreichen sämmtlicher Nischen, dann einige Veränderungen an den Instrumenten, wie die Ersetzung der populären Scala beim Barometer durch einen Horizontalstrich, der den mittlern Barometerstand angeben soll, etc. Ein Uebelstand, zu jener Zeit schon gerügt, ist bekanntlich jetzt noch nicht gehoben und zwar trotz des Wunsches der Gesellschaft, nämlich die Erdkugel auf der Spitze sollte so gestellt sein, dass der Meridian parallel der Ebene des Bernermeridians und die Ekliptikebene horizontal zu liegen käme.

Die Säule, ein Werk also, das von 1857—1873 angestrebt worden, ist, wenn es auch 16 Jahre bis zu ihrer endlichen Etablirung brauchte, doch ein Zeugniss der Initiative der bernischen naturforschenden Gesellschaft.

Als eine fernere Aeusserung wissenschaftlichen Eifers der Gesellschaft kann man *die Sorge für die Erhaltung der erratischen Blöcke* nennen. Auch hier gebührt Hrn. *Prof. B. Studer* das Verdienst, der erste gewesen zu sein, der diese Sache im Kanton angeregt hat.

Digitized by Google

Nachdem verschiedene wissenschaftliche und unwissenschaftliche Korporationen der Schweiz angefangen hatten, die erratischen Blöcke gegen die unsinnige Zerstörungswuth von Bauspekulanten zu schützen, nachdem auch die Versammlung der schweizer. naturforschenden Gesellschaft in Rheinfelden im September 1867 die Fündlinge zur Schonung empfohlen hatte, stellt am 16. November 1867 Prof. B. Studer den Antrag, die Gesellschaft möge an die Regierung gelangen, mit der Bitte um Schutz für die erratischen Blöcke. Damit man aber gehörig orientirt sei, welche Blöcke der Erhaltung würdig seien, soll Studer die wichtigsten aufzählen. Am 29. Februar 1867 erledigt er sich dieses Auftrags und daraufhin wird die Versendung eines Circulars an's Publikum beschlossen, worin zur Zeichnung von Beiträgen aufgefordert wird, um vor Allem den *merkwürdigen Stein* [1]) *auf dem Luegiboden im Habkernthal* zu Gunsten des naturhistorischen Museums in Bern zu erwerben.

Das Circular ist unterzeichnet von *Dr. Flückiger,* Präsident der naturforschenden Gesellschaft, *L. R. v. Fellenberg-Rivier, Prof. B. Studer* und *C. v. Fischer-Ooster* von der Museums-Kommission und *F. Bürki,* gew. Grossrath, der das Sekretariat und Kassieramt in dieser Angelegenheit übernommen hatte. Die Subskription ertrug Fr. 1399. 10 [2]), davon wurden Fr. 980 für den *Stein auf dem Luegiboden,* Fr. 200 nach Solothurn für die Sicherung der *Gruppe erratischer Blöcke auf dem Steinhof,* Fr. 60 für einen *Fündling zu Attiswyl,* Fr. 50 nach *Ligerz* für den Block zu *Prat de Charraz* bezahlt. Der Rest, Fr. 109. 10 wurde auf den Transport des *Schalensteines* von *Büttenberg* bei Biel nach Bern verwendet.

[1]) Es ist dies der nämliche Stein, von dem 1856 ein Stück zum Nationaldenkmal in Washington geliefert worden war.

[2]) Ca. 400 Fr. von Basel durch Prof. Dr. Rütimeyer.

Digitized by Google

Diese Sorge für die stummen Zeugen einer entschwundenen Zeit, die nun der Obhut des naturhistor. Museums in Bern unterstellt sind, bildet sicher ein wesentliches Verdienst unserer Gesellschaft. [1])

Einige kleinere Arbeiten will ich nur andeuten, so das *Geschenk des Luzerner Gletschergartenreliefs* an das Museum, die Betheiligung mit Fr. 200 am *Ankauf der Sammlung*, die *Th. Studer* in *Kerguelensland* gemacht hatte, für das Museum, die Begutachtung des *Thiergartenprojekts*, angeregt durch die Gassenleiste der Stadt Bern 1874, 1880 die Betheiligung *an der meteorologischen Station* auf dem *Säntis* mit Fr. 600 in drei jährlichen Raten, 1883 die Betheiligung am *Darwin-Monument* mit Fr. 200—250, am *Heer-Monument* 1886 mit Fr. 200. Noch drei Arbeiten sind speziell zu erwähnen.

In erster Linie ist da zu nennen, die Betheiligung der Gesellschaft an den *Grundwasserbeobachtungen.*

Nachdem im Jahr 1873 bekanntlich eine Typhusepidemie in der Stadt geherrscht hatte, die eine bedeutende Anzahl von Erkrankungen zur Folge hatte, schenkte man den Wasserversorgungsverhältnissen der Stadt in medizinischen Kreisen erhöhte Aufmerksamkeit. Wenn auch die Grundwasserverhältnisse keinen dominirenden Einfluss auf die Gesundheitsverhältnisse Bern's haben können, so ist es doch sehr verdienstlich, dass Herr Ingenieur Lauterburg dieselben einer zusammenstellenden Kritik unterzog. Er hielt in der Gesellschaft am 24. April 1875 einen Vortrag über *Grundwassermessungen*, worin er die seit Anfang des Jahres 1872 im Auftrag der städtischen Sanitätskommission gemachten Beobachtungen verwerthete. Die Folge war, dass man

[1]) Der energischen Verwendung der beiden Mitglieder Prof. Bachmann und E. v. Fellenberg ist auch die Aufstellung der Fündlingsgruppe im Garten der Entbindungsanstalt zuzuschreiben.

Digitized by Google

beschloss, weitere Kreise, besonders auch die Behörden für diese Frage zu interessiren. Man bestellte aus den Herren *Lauterburg, Forster, Valentin, Hasler* und *Bachmann* eine Kommission für Grundwassermessungen. In dieselbe wurde ferner vom Staat, resp. vom Sanitätskollegium der Direktion des Innern gewählt: Herr *Dr. A. Ziegler,* und von der Sanitätskommission des Gemeinderathes der Stadt Bern: Herr *Dr. Chr. Müller*, Apotheker. Die erste Sitzung dieser Kommission fand am 22. Juli 1875 statt und beschäftigte sich mit der Frage, ob überhaupt solche Beobachtungen weiter indicirt seien, was die geignetsten Schritte zur Beschaffung der nöthigen Geldmittel (Fr. 2000 für 1876) seien und wie die Beobachtungen zu organisiren seien. Am 18. März 1876 referirte der Präsident der Kommission, Herr Ingenieur Lauterburg, über die gethanen Schritte. Der Gemeinderath lehnte mit einem wohlwollenden Schreiben eine finanzielle Betheiligung ab, die Regierung trat nur bedingt dem Unternehmen bei, sie versprach nämlich, nur so lange noch für die Kosten der Fortsetzung der Beobachtungen aufzukommen, bis das neu zu erstellende Tellurium eventuell die Leitung dieser Beobachtungen übernehmen könnte. In der That setzte Herr Ingenieur Lauterburg mit Hülfe der Angaben des tellurischen Observatoriums die Beobachtungen mit grossem Eifer und bedeutendem Aufwand an Zeit und Geld bis 1879 resp. 1880 fort. 1881 wurde der Schlussbericht mit dem gesammten Material an die Direktion des Innern übersandt und 1883 erhielt die Sanitätskommission für ihren mit Beilagen ausgestatteten Bericht von der Landesausstellung in Zürich ein Anerkennungsdiplom.

Weiter ist zu nennen, die *Betheiligung der Gesellschaft bei der Hallerfeier und der Gründung und Verwaltung der Hallerstiftung.* Am 12. Dezember 1877 wurden es hundert Jahre, dass der grosse Haller starb, und in richtiger Wür-

Digitized by Google

·ung der Bedeutung dieses berühmten Berners beschloss Naturforschende Gesellschaft in Bern, eine entsprechende denkfeier zu veranstalten. In einer vorberathenden Sitzung m 20. März 1877 wurden die Hauptzüge des Programms stgestellt und dasselbe vom Verein am 14. April acceptirt. ı dem Zwecke wird ein Comité aus seiner Mitte bestellt it Cooptationsrecht, demselben ein limitirter Kredit von -. 500 zur Verfügung gestellt, die weiter nöthigen Gelder llen durch freiwillige Beiträge aufgebracht werden. Vorufig nimmt man in Aussicht:

1. Die Herausgabe einer Festschrift, die zum Gegenstand die literarische und naturwissenschaftliche Bedeutung Haller's haben soll, das beste Portrait dieses Mannes soll nicht fehlen;
2. die Veranstaltung einer Ausstellung aller Manuscripte und anderer Reliquien Haller's, auch ein Verzeichniss seiner Werke und der von ihm handelnden Literatur;
3. eine Festrede in der Aula;
4. ein Bankett.

Das Comité selbst übernahm die Initiative zur Feier und bestimmte die Herren *Rothen*, *B. Studer-Steinhäuslin* und *Dr. R. Henzi* dafür. Dieses Comité reichte dem vom Senat der Hochschule zum nämlichen Zwecke ernannten Comité die Hand, auch die Regierung, der Gemeinde- und Burgerrath waren zur Mitbetheiligung bereit. Die *Festschrift* enthält:

1. *Albrecht von Haller's Lebenslauf* von *Dr. Emil Blösch.*
2. *Seine Bedeutung als Dichter* von *Prof. Ludw. Hirzel.*
3. *Seine Leistungen im Gebiet der medizinischen Wissenschaften* von *Dr. A. Valentin.*
4. *Seine botanischen Leistungen* von *Prof. L. Fischer.*

Digitized by Google

5. *Seine Thätigkeit in mineralog.-geognost. Richtung* von *Prof. Isidor Bachmann.*

6. Ein *Verzeichniss* der *Werke Haller*'s.

Die Feier verlief unter grosser Betheiligung der Bevölkerung in höchst würdiger Weise, ferner beschloss zum Andenken an den grossen Mann einen Fonds zur Unterstützung von Studirenden zu sammeln, dem Vorstand der naturforschenden Gesellschaft wurde das Recht eingeräumt, ein Mitglied in die Verwaltung dieser *Hallerstiftung* zu wählen. An das Defizit der Feier gab man Fr. 200, an die Stiftung selbst Fr. 500 in 5 jährlichen Raten.

Endlich gebührt unserer Gesellschaft das Verdienst, die Initiative zu einem Werke ergriffen zu haben, das nun im gegenwärtigen Moment der Ausführung ziemlich nahe gekommen zu sein scheint, nämlich die *Einführung der elektrischen Uhren* in der Stadt Bern. Diese Frage tauchte zum ersten Mal in der Gesellschaft auf am 28. Februar 1874. Eine Kommission, bestehend aus den 5 Mitgliedern Hasler, Escher, Rothen, Rothenbach und Pfister, soll untersuchen, ob und wie sich in hiesiger Stadt öffentliche, elektrische Uhren einführen lassen. Das Comité ernannte Herrn *Prof. Bachmann* zum Präsidenten und Herrn *Rothen* zum Sekretär. Am 31. Oktober 1874 stattet dasselbe durch Herrn Rothen Bericht über die gethanen Untersuchungen und Schritte ab. Nach dem eingereichten Gutachten [1]) sah man 4 Leitungen vor von der Centralstation, der Stadtbibliothek, ausgehend und berechnete die Kosten auf ca. Fr. 10,000, eine Normaluhr, 12 elektrische öffentliche Uhren, Material und Arbeitslohn inbegriffen. Selbstverständlich wurde der Bericht den Behörden zur Kenntniss gebracht, die ganze Angelegen-

[1]) Siehe Mittheilungen 1874, pag. 107.

Digitized by Google

heit blieb aber liegen, bis der *Verein für Handel und Industrie* in hiesiger Stadt, gemeinsam mit dem *Ingenieur- und Architektenverein* und der naturforschenden Gesellschaft im Mai 1885 wünschte, dass für die weitere Verfolgung dieser Frage ein Comité von Delegirten dieser Vereine gebildet werde. Der Vorstand unserer Gesellschaft ordnete ein Mitglied ad audiendum et referendum ab, sodann folgte im Frühjahr 1886 *eine öffentliche Versammlung* unter dem Patronate dieser 3 Vereine, wo Herr Ingenieur *Favarger* und Herr *Rothen* theoretisch und praktisch über die Einführung elektrischer Uhren referirten. Der Beschluss jener öffentlichen Versammlung ging dahin, dass es den 3 Präsidien überlassen sein sollte, ein Initiativ-Comité von 5 Fachmännern zu bilden. Dieses Comité hat die weitern Schritte nun in der That an die Hand genommen und dessen Arbeit wird hoffentlich nicht erfolglos sein.

Zum Schlusse ist es nicht unwichtig, zu untersuchen, was unsere Gesellschaft in hiesiger Stadt und im Kanton zur Verbreitung der Naturwissenschaften, zur Popularisirung derselben, wenn ich so sagen darf, gethan hat.

Dieses Ziel kann hauptsächlich auch durch *öffentliche Vorträge* erreicht werden. Der Beginn derselben reicht in's Jahr 1852 zurück. Am 4. Dezember dieses Jahres fand die *1. öffentliche Vorlesung* statt. Prof. *Brunner* gab den Nekrolog des Apothekers Fueter und *Prof. Perty* hielt einen Vortrag über Arachniden. 36 Mitglieder und 88 Personen, die Karten à 50 Cts. gelöst hatten, besuchten sie. Die zweite fand am 22. Januar 1853 statt. *Wolf* sprach über die Sonne und Apotheker *Müller* über die Milch, Besuch 32 Mitglieder und 90 zahlende Personen. Die dritte Vorlesung dieses Winters wurde am 1. März gehalten, wo *Prof. Brunner* über die Meteorsteine, *Prof. Valentin* über den Vollkommenheitsgrad in der Organisation des Menschen sprach, Besuch

Digitized by Google

28 Mitglieder und 61 zahlende Theilnehmer. Der Reinertrag der ersten und dritten wurde dem Museum, derjenige der zweiten der Bibliothek der naturforschenden Gesellschaft übergeben,

Im Winter 1853/54 fanden wieder 3 öffentliche Vorträge statt und zwar sprachen; *Prof. Studer*, über das Vorkommen bauwürdiger Mineralien im Kanton Bern; *Prof. Rütimeyer*, über Form und Geschichte der Thierwelt; später *Prof. Brunner*, über die Athmosphäre und das Erzeugen eines luftleeren Raumes; endlich in der dritten *Prof. Perty*, über die Honigbienen. Auch die Nettoerträge dieser Vorlesungen flossen in die Museumskasse. Trotz der schönen Betheiligung des Publikums wurden leider die Vorträge nicht fortgesetzt. Im Dezember 1865 stellt *Prof. Wild* den Antrag, die populären Vorlesungen wieder aufzunehmen. Die Frage wird an eine Kommission gewiesen (*Wild, Fischer-Oosler, Prof. Fischer*) und daraufhin wird grundsätzlich beschlossen, solche Vorträge einzurichten, jedoch sei es für das Arrangement derselben für diesen Winter schon zu spät. Im Jahr 1872 knüpft *Prof. Forster* an die Annahme seiner Wahl zum Präsidium die Bedingung, dass ihm die Vollmacht übertragen werde, öffentliche Vorträge zu organisiren. Dies geschieht schon vom Januar 1872 an. *Prof. Schwarzenbach, Dr. Bachmann, Dr. Cherbuliez, Prof. Dr. Forster*, Herr *Rothen, Dr. Prior, Prof. Metzdorf* halten Vorträge. Im November 1872 eröffnet sie von Neuem *Prof. Schwarzenbach*, dann *Dr. Valentin, Prof. Forster, Prof. Dor, Dr. Schärer, M. Reymond, A. Favrot, Dr. A. Vogt, Prof. Bachmann, Dr. E. Emmert, Rothen, Prof. Pütz.* Der Besuch war ein grossartiger, durchschnittlich wohnten 500 Personen den Vorlesungen, die in der Aula stattfanden, bei. Im Winter 1873/74 sprachen *Prof. Dor, Dr. Valentin, Prof. Dr. Jonquière, Prof. Dr. Forster, J. Fankhauser, Th. Studer, Rothenbach, Prof. Perrenoud.*

Digitized by Google

Die Organisation dieser Vorträge, die für Mitglieder und ihre Familien gratis waren, steigerten die Mitgliederzahl auf eine bedeutende Höhe und stellten die naturforschende Gesellschaft wieder in's Centrum der wissenschaftlichen Vereine der Stadt. Höchste Zahl: 270 Mitglieder.

Im Jahr 1874/75 gelang es, wenigstens von Neujahr an die Vorträge zu organisiren, es betheiligten sich *Prof. Dr. Bachmann, Dr. Valentin, Prof. Pütz, Prof. Dr. Schärer, Prof. Dr. Dor, Dr. A. Vogt.*

War auch die Betheiligung des Publikums stets eine grosse, so hatten die Vorträge doch viele Arrangements im Gefolge, die die Vereinskasse sehr belasteten. 50 % der Ausgaben des Vereins sind allein diesem Theil seiner Wirksamkeit zuzuschreiben. Man sprach davon, ein kleines Eintrittsgeld zu erheben, jedoch abstrahirte man schliesslich wieder von dieser Idee. Nach Neujahr 1876 trugen vor *Dr. Valentin, Prof. Metzdorf, B. Studer-Steinhäuslin, Prof. Forster, Prof. Jonquière, Prof. Bachmann.* Im Winter 1876/77 hielten Vorträge: *Dr. A. Valentin, Prof. Forster, Dr. Müller, Apotheker, Ingenieur Lauterburg, Dr. G. Burckhardt, Prof. Bachmann, Rothen, Prof. Th. Studer, Prof. Pflüger, Dr. Rob. Stierlin, Dr. Lang, Dr. Konrad, Schönholzer.*

Im Winter 1877/78 fielen wegen der Hallerfeier die Vorträge aus. Die letzten fanden im Winter 1878/79 von *Prof. Studer, Dr. Valentin, Prof. Bachmann, Rothen* statt. Von da an unterblieben sie; warum, ist eigentlich nicht klar. Der Hauptgrund ist sicher nicht der Kostenpunkt, obgleich der nicht unbedeutend zu nennen ist und die Gesellschaft keinerlei Subvention weder von Seite des Staates noch irgend einer Korporation empfangen hat. Wir sind in Bern in dieser Beziehung nicht so günstig gestellt wie in Basel oder in

Digitized by Google

Zürich, wo sich Vorträge, wie die naturforschende Gesellschaft sie anstrebt, der liberalsten Unterstützung erfreuen und wo diese Institution zu einem geistigen Lebensbedürfniss der Bewohner geworden ist. Möge die Zeit nicht fern sein, wo auch nach dieser Richtung hin wieder ein neuer, hoffentlich von bleibender Dauer begleiteter Versuch gemacht werden kann.

Es ist einleuchtend, dass in andern Städten des Kantons zu jener Zeit auch solche Vorträge sehr willkommen gewesen wären, dahin zielt der Ende 1875 geäusserte Wunsch von *Dr. Cramer* in Biel, die Gesellschaft möge Wanderversammlungen in den grössern Centren des Kantons veranstalten, ein Gedanke, dem aber nach reiflicherBerathung keine Folge gegeben werden konnte,

Seit 1843 haben auch die Statuten der Gesellschaft mannigfache Aenderungen erlitten. Ursprünglich leiteten die Geschäfte der Präsident und der Sekretär, der zugleich auch Kassier war. Durch den Beschluss, eigene Gesellschaftsschriften herauszugeben, war eine Statutenänderung unbedingt nöthig geworden; wir finden in derjenigen vom 15. März 1845 noch die Reglemente über das Archivariat und die Herausgabe der «Mittheilungen». Durch letztere war dem Sekretär eine nicht unbedeutende Arbeit erwachsen, darum wird 1845 sowohl das Kassieramt vom Sekretariat als auch das Archivariat abgetrennt, das erstere verwaltet *Hamberger* von 1845 — 1855, das zweite *Christener* von 1847 — 1863 mit verschiedenen Unterbibliothekaren, wie *Henzi, Schläfli* und *Koch.* Im November 1854 wird *Prof. Dr. L. Fischer* Sekretär und auch Kassier bis zum Jahr 1860. Nachdem man ein Jahr vorher eine kleine Statutenrevision gemacht hatte, wurde auch das Kassieramt neuerdings vom Sekretariat getrennt und es erhält das erstere in *Dr. Flückiger* (1860—1865), das zweite in *Dr. R. Henzi*

Digitized by Google

(1860—1877) einen neuen Inhaber. Das Kassieramt ging 1865 an Herrn Apotheker *B. Studer*, Gemeinderath über, der ihm bis 1875 vorstand, worauf sein Sohn, Herr *Studer-Steinhäuslin*, als derzeitiger Kassier folgte. Durch die Statutenrevision vom 4. Januar 1873 wurde die Möglichkeit gegeben, selbstständige Sektionen zu bilden und zu organisiren. Allgemeinere Themata sollten stetsfort noch in Sitzungen vorgetragen werden, wie es dem bisherigen Usus entsprach, streng fachwissenschaftliche Untersuchungen hinmehr in den Sektionsversammlungen behandelt werden. Im Januar 1873 entstanden rasch 4 Sektionen mit fester Organisation, nämlich:

I. eine mathematisch-physikalische:
Präsidend: Prof. Dr. Forster,
Sekretär: A. v. Wurstemberger; 17 Mitglieder;

II. eine entomologische:
Präsident: Prof. Dr. Perty,
Sekretär: Moritz Isenschmied; 12 Mitglieder;

III. eine morphologisch-physiologische:
Präsident: Prof. Dr. Metzdorf,
Sekretär: Dr. A. Valentin; 14 Mitglieder;

IV. eine geologisch-mineralogische:
Präsident: Prof. B. Studer,
Sekretär: Prof. Bachmann; 15 Mitglieder.

So gut gemeint und sicher fördernd eine solche Einrichtung ist, so zeigte sich doch bald, dass die Sektionen den althergebrachten Versammlungen der gesammten Gesellschaft in empfindlicher Weise den Stoff wegnahmen und dass die ganze Einrichtung mit nicht unbedeutenden Kosten

Digitized by Google

verbunden war. Im Jahr 1880 bestand bloss noch die entomologische Sektion, die sich regelmässig monatlich versammelte und sich dann wieder zu einer selbstständigen entomologischen Gesellschaft konstituirte. Die Statutenrevision vom 24. November 1883 hob dann die Einrichtung der Sektionen wieder auf, schuf die Stelle eines Redaktors, der speziell nur für die Herausgabe der Mittheilungen verantwortlich ist und setzte fest, dass Männer der Wissenschaft, die sich um die Gesellschaft verdient gemacht haben, zu korrespondirenden Mitgliedern ernannt werden können. Die « Mittheilungen » bilden in der Regel einen Jahresband mit fortlaufenden Nummern, können aber auch in zwanglosen Heften herausgegeben werden.

Am Schluss dieser Schrift findet sich eine Tabelle, welche uns ein Verzeichniss der Herren gibt, die in irgend welcher Weise der Gesellschaft in der Periode von 1815—1886 vorgestanden haben.

Wenn wir da vor Allem des immer energischen Stifters *Jak. Sam. Wyttenbach* gedenken, so ist es eine Ehrenpflicht, *Samuel Studer* und seine Descendenten zu erwähnen. Nicht nur verehren wir in *Sam. Studer* einen der Gründer und eines der eifrigsten Mitglieder der Gesellschaft, sein Bruder *Gottlieb Studer* und dessen Sohn, Herr *Regierungsstatthalter Studer* und dann vor Allem sein Sohn *Bernhard Studer,* der ehrwürdige Nestor unserer Gesellschaft und Veteran von 1815, haben derselben die grössten Dienste geleistet und sind in Aufopferung für die Wissenschaft den Mitgliedern ein leuchtendes Beispiel gewesen. Der *zweite* Sohn Samuel Studer's, der bis zu seinem Tod Präsident der Museumskommission gewesen war, sodann dessen Sohn und Nachfolger in diesem Amt, Herr *B. Studer,* Apotheker und Gemeinderath und dessen Enkel *B. Studer-Steinhäuslin* sind

Digitized by Google

dem schönen Beispiel ihres Ahnherrn nachgefolgt, und endlich besitzt auch die dritte Linie in unserm Mitgliede *Prof. Dr. Th. Studer* einen Gelehrten von anerkanntem Rufe. Ist nicht der Ehrentag der Gesellschaft zugleich auch ein Ehrentag der Familie Studer? Dies ist eine Frage, die unschwer zu beantworten ist, wenn man fast kein Blatt unserer Protokolle von 1786—1886 aufschlagen kann, ohne den Namen Studer anzutreffen.

Die Leistungen eines Wolf, Mousson, Rütimeyer, Flückiger, Wild, Perty, Shuttleworth, Fischer-Ooster, L. R. v. Fellenberg, Schläfli, der beiden Brunner etc. etc. sichern diesen Männern einen bleibenden Platz in den Annalen der Gesellschaft. Die Thätigkeit eines Prof. Dr. L. Fischer, Prof. Dr. Bachmann, Prof. Dr. Forster, Dr. E. v. Fellenberg, Dr. Rothen, Coaz, eines Dr. R. Henzi, die stille Arbeit eines J. Koch und vieler Anderer soll unvergessen bleiben. Ihr Wirken ist ein Zeugniss des in ihnen lodernden Feuers der Begeisterung für die Naturwissenschaften, möge dieses Feuer in den Mitgliedern nie erlöschen, dann wird es immer heissen:

Semper honos, nomenque Vestrum, laudesque manebunt.

Digitized by Google

Verzeichniss der Vorstandsmitglieder
seit 1815.

1815. Präsident: Pfr. *Wyttenbach*; Sekretär: Prof. *Mayer*; Archivar: Pfr. *Wyttenbach* (bis 1829).
1816. Präsident: Pfr. *Wyttenbach*; Sekretär: Dr. *Benoit*.
1817. Präsident: Prof. *Meisner*; Sekretär: Dr. *Benoit*.
1818. Präsident: Prof. *Sam. Studer*; Sekretär: Dr. *Brunner*.
1819. Präsident: Prof. *Sam. Studer*; Sekretär: Dr. *Brunner*.
1820. Präsident: Prof. *Sam. Studer*; Sekretär: *C. Brunner*.
1821. Präsident: Prof. *Trechsel*; Sekretär: *C. Brunner*.
1822. Präsident: Prof. *Trechsel*; Sekretär: *C. Brunner*.
1823. Präsident: Dr. med. *Benoit*; Sekretär: *B. Studer*.
1824. Präsident: Prof. *Brunner*; Sekretär: Helfer *König*.
1825. Präsident: *Manuel*; Sekretär: Helfer *König*.
1826. Präsident: *Manuel*; Sekretär: Prof. *Ith*.
1827. Präsident: Dr. *Lutz*; Sekretär: Dr. *Meisner*.
1828. Präsident: Dr. *Lutz* (*B. Studer* vom September an); Sekretär: Dr. *Wild*.
1829. Präsident: Prof. *Trechsel*; Sekretär: *Rud. Gatschet*, Ing.; Archivar: *Studer*, Apotheker.
1830. Präsident: *B. Studer*; Sekretär: Dr. *Otth*; Archivar: Dr. *Otth* (bis 1838).
1831. Präsident: *B. Studer*; Sekretär: Dr. *Otth*.
1832. Präsident: Prof. *C. Brunner*; Sekretär: *F. Meyer*.
1833. Präsident: Prof. *C. Brunner*; Sekretär: *F. Meyer*.
1834. Präsident: Prof. *Mohl*; Sekretär: *F. Meyer*.
1835. Präsident: Prof. *Mohl* (*B. Studer* vom April an); Sekretär: *F. Meyer*.
1836. Präsident: Prof. *Studer*; Sekretär: Inselassistent *Liechti* †, später *F. Meyer*.

Digitized by Google

1837. Präsident: Prof. *Brunner;* Sekretär: *L. R. v. Fellenberg,* später Dr. *Gensler.*

1838. Präsident: Prof. *Brunner;* Sekretär: *L. R. v. Fellenberg;* Archivar: *L. R. v. Fellenberg.*

1839. Präsident: Prof. *B. Studer;* Sekretär: *L. R. v. Fellenberg.*

1840. Präsident: Prof. *Brunner;* Sekretär: *L. R. v. Fellenberg.*

1841. Präsident: Prof. *Studer;* Sekretär: *Rud. Wolf;* Archivar: *Rud. Wolf.*

1842. Präsident: Prof. *Valentin;* Sekretär: *Rud. Wolf;* Archivar: *Rud. Wolf.*

1843. Präsident: Prof. *Valentin;* Sekretär: *Rud. Wolf.*

1884. Präsident: *R. Shuttleworth;* Sekretär: *Rud. Wolf.*

1845. Präsident: *R. Shuttleworth;* Sekretär: *Rud. Wolf,* seit 1841 (Archivar d. sch. N. f. G.); Quästor: *J. Hamberger,* seit 1845 (Corresp. d. sch. N. f. G.).

1846. Präsident: Prof. *B. Studer;* Sekretär: *Rud. Wolf;* Quästor: *J. Hamberger.*

1847. Präsident; Prof. *B. Studer;* Sekretär: *Rud. Wolf;* Kassier: *J. Hamberger;* Bibliothekar: *Christener.*

1848. Präsident: *Simon,* alt-Landammann; Sekretär: *Rud. Wolf;* Kassier: *J. Hamberger;* Bibliothekar: *Christener.*

1849. Präsident: *Simon,* alt-Landammann; Sekretär: *Rud. Wolf;* Quästor: *J. Hamberger;* Bibliothekar: *Christener,* seit 1847 (Corresp. seit 1849).

1850. Präsident: Prof. *C. Brunner;* Sekretär: *Rud. Wolf;* Quästor: *J. Hamberger;* Bibliothekar: *Christener.*

1851. Präsident: Prof. *C. Brunner;* Sekretär: *Rud. Wolf;* Quästor: *J. Hamberger;* Bibliothekar: *Christener.*

1852. Präsident: Prof. *L. R. v. Fellenberg;* Sekretär: *Rud. Wolf;* Quästor: *J. Hamberger;* Bibliothekar: *Christener;* Unterbibliothekar: *F. Henzi,* seit 1851.

1853. Präsident: *K. v. Fischer-Ooster;* Sekretär: *Rud. Wolf;* Kassier: *J. Hamberger;* Bibliothekar: *Christener;* Unterbibliothekar: *F. Henzi.*

Digitized by Google

1854. Präsident: Prof. *Rud. Wolf;* Sekretär: Dr. *L. Fischer;* Kassier: *J. Hamberger;* Bibliothekar und Correspondent: *Christener;* Unterbibliothekar: *L. Schläfli.*

1855. Präsident: Prof. *C. Brunner,* Sohn; Sekretär u. Kassier: Dr. *L. Fischer;* Bibliothekar u. Correspondent: *Christener;* Unterbibliothekar: *L. Schläfli.*

1856. Präsident: Prof. *C. Brunner,* Sohn; Sekretär u. Kassier Dr. *L. Fischer;* Bibliothekar u. Correspondent: *Christener;* Unterbibliothekar: *L. Schläfli.*

1857. Präsident: *R. J. Shuttleworth;* Sekretär und Kassier: Dr. *L. Fischer;* Bibliothekar u. Correspondent: *Christener;* Unterbibliothekar: *J. Koch.*

1858. Präsident: Prof. *B. Studer;* Sekretär und Kassier: Dr. *L. Fischer;* Bibliothekar und Correspondent: *Christener;* Unterbibliothekar: *J. Koch.*

1859. Präsident: Prof. *C. Brunner;* Sekretär und Kassier: Dr. *L. Fischer;* Bibliothekar und Correspondent: *Christener;* Unterbibliothekar: *J. Koch.*

1860. Präsident: *v. Fischer-Ooster;* Sekretär: Dr. *R. Henzi,* Bibliothekar u. Correspondent: *Christener;* Unterbibliothekar: *J. Koch.*

1861. Präsident: Prof. Dr. *L. Fischer;* Sekretär: Dr. *R. Henzi;* Kassier: Dr. *Flückiger,* Staatsapotheker; Bibliothekar u. Correspondent: *Christener;* Unterbibliothekar: *J. Koch.*

1862. Präsident: Prof. Dr. *B. Studer;* Sekretär: Dr. *R. Henzi;* Kassier: Dr. *Flückiger;* Bibliothekar u. Correspondent: *Christener;* Unterbibliothekar: *J. Koch.*

1863. Präsident: Dr. *H. Wild,* Professor der Physik; Sekretär: Dr. *R. Henzi;* Kassier: Dr. *Flückiger;* Bibliothekar: *Christener;* Unterbibliothekar: *J. Koch;* 2. Unterbibliothekar: Dr. *Cherbuliez.*

Digitized by Google

1864. Präsident: Dr. *C. Brunner*, Professor der Chemie; Sekretär: Dr. *R. Henzi*; Kassier: Dr. *Flückiger*; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch*; Unterbibliothekar: Dr. *Cherbuliez.*

1865. Präsident: Dr. *B. Studer*, Professor der Geologie; Sekretär: Dr. *R. Henzi*; Kassier: *B. Studer*, Apotheker; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch*; Unterbibliothekar: Dr. *Cherbuliez.*

1866. Präsident: Prof. Dr. *L. Fischer*; Sekretär: Dr. *R. Henzi*; Kassier: *B. Studer*; Oberbibliothekar: *J. Koch*; Unterbibliothekar: Dr. *Cherbuliez.*

1867. Präsident: Dr. *V. Schwarzenbach*, Professor der Chemie; Sekretär: Dr. *R. Henzi*; Kassier: *B. Studer*; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch*; Unterbibliothekar: Dr. *Cherbuliez.*

1868. Präsident: Dr. *Flückiger*, Staatsapotheker; Sekretär: *R. Henzi*; Kassier: *B. Studer*; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch*; Unterbibliothekar: Dr. *Cherbuliez.*

1869. Präsident: Prof. Dr. *L. R. v. Fellenberg-Rivier*; Sekretär: *R. Henzi*; Kassier: *B. Studer*; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch*; Unterbibliothekar: Dr. *Cherbuliez.*

1870. Präsident: Dr. *A. Forster*, Professor der Physik; Sekretär: *R. Henzi*; Kassier: *B. Studer*; Oberbibliothekar und Kassier: *J. Koch*; Unterbibliothekar: Dr. *Cherbuliez.*

1871. Präsident: Dr. *Isidor Bachmann*; Sekretär: *R. Henzi*; Kassier: *B. Studer*; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch*; Unterbibliothekar: Dr. *Cherbuliez.*

1872. Präsident: Prof. Dr. *A. Forster*; Sekretär: *R. Henzi*; Kassier: *B. Studer*; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch*; Unterbibliothekar: *A. Benteli.*

1873. Präsident: Prof. Dr. *Dor*; Sekretär: *R. Henzi*; Kassier *B. Studer*; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch*; Unterbibliothekar: *Schönholzer.*

Digitized by Google

1874. Präsident: Prof. Dr. *Isidor Bachmann;* Sekretär: *R. Henzi;* Kassier: *B. Studer;* Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: *Schönholzer.*

1875. Präsident: Prof. Dr. *L. Fischer;* Sekretär: *R. Henzi;* Kassier: *B. Studer,* Sohn, Apotheker; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: *F. Langhans.*

1876. Präsident: Dr. *A. Valentin;* Sekretär: *R. Henzi;* Kassier: *B. Studer,* Sohn, Apotheker; Oberbibliothekar und Corresp.: *J. Koch;* Unterbibliothekar: *F. Langhans.*

1877. Präsident: *T. Rothen;* Sekretär: *R. Henzi;* Kassier: *B. Studer,* Sohn, Apotheker; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: *F. Langhans.*

1878. Präsident: Prof. Dr. *Th. Studer;* Sekretär: Dr. *A. Valentin;* Kassier: *B. Studer,* j.; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: *F. Langhans.*

1879. Präsident: Prof. Dr. *Isidor Bachmann;* Sekretär: *J. Fankhauser;* Kassier: *B. Studer,* j.; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: *F. Langhans.*

1880. Präsident: *J. Coaz,* eidg. Oberforstinspektor; Sekretär: Dr. phil. *G. Beck;* Kassier: *B. Studer,* j.; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: *Theod. Steck.*

1881. Präsident: Prof. Dr. *B. Luchsinger;* Vizepräsident: *E. v. Fellenberg;* Sekretär: Dr. phil. *G. Beck;* Kassier: *B. Studer,* j.; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: *Theod. Steck.*

1882. Präsident: *E. v. Fellenberg;* Vizepräsident: *A. Guillebeau;* Sekretär: Dr. phil. *G. Beck;* Kassier: *B. Studer,* j.; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch.*

Digitized by Google

1883. Präsident: Prof. Dr. *A. Guillebeau;* Vizepräsident: Prof. Dr. *Th. Studer;* Redaktor: Dr. *J. H. Graf;* Sekretär: *Th. Steck;* Kassier: *B. Studer,* j.; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: *Th. Steck.*

1884. Präsident: Prof. Dr. *Th. Studer;* Vizepräsident: Prof. Dr. *L. Fischer;* Redaktor: Dr. *J. H. Graf;* Sekretär: *Th. Steck;* Kassier: *B. Studer,* j.; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: *Th. Steck.*

1885. Präsident: Prof. Dr. *L. Fischer;* Vizepräsident: *A. Benteli,* Gymnasial-Lehrer; Redaktor: Dr. *J. H. Graf;* Sekretär: *Th. Steck;* Kassier: *B. Studer,* j.; Oberbibliothekar und Correspondent: J. *Koch;* Unterbibliothekar *Th. Steck.*

1886. Präsident: Dr. *E. v. Fellenberg;* Vizepräsident: *B. Studer,* sen., Apotheker; Redaktor: Dr. *J. H. Graf;* Sekretär: Dr. *E. Fischer;* Kassier: *B. Studer,* j.; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: *Th. Steck.*

Digitized by Google

Theodor Steck.

Entomologische Ergebnisse einer Excursion nach Sicilien.

(Vorgetragen in der Sitzung vom 5. Juni 1886.)

I. Coleoptera und Hemiptera.

Im Frühjahr 1877 unternahmen die Herren Frey-Gessner, Conservator der entomologischen Sammlungen in Genf, und Moritz Isenschmid, der Begründer des entomologischen Museums in Bern, eine Sammel-Excursion nach der Ostküste Siciliens. Die von Herrn Isenschmid während der Monate Mai und Juni gemachte Ausbeute wird im Berner Museum für Naturgeschichte aufbewahrt und bildet einen wesentlichen Bestandtheil der theilweise erst im Entstehen begriffenen Sammlungen.

Die gesammelten Käfer wurden in verdankenswerther Weise von Herrn Dr. G. Stierlin in Schaffhausen, die Hemipteren von den Herren Frey-Gessner in Genf und Dr. Aug. Puton in Remiremont bestimmt. Die erbeutete Artenzahl (495 Arten und Varietäten Coleopteren, 140 Arten und Varietäten Hemipteren) ergibt zwar nur einen kleinen Bruchtheil der für jene Gegend bekannten Thiere, doch schien mir eine Aufzählung der Käfer, trotz des bereits von Herrn Baron von Rottenberg im 14. Jahrg. der Berliner entomolog. Zeitschrift gegebenen Verzeichnisses und der Hemiptern, nicht überflüssig. Ich hoffe später an gleicher Stelle ein Verzeichniss der gesammelten Hymenopteren, Dipteren und Neuropteren geben zu können.

Digitized by Google

I. Coleoptera.

Die Reihenfolge der Arten ist die des Heyden-Reitter-Weise'schen Kataloges. Es haben in demselben vielfache Umstellungen und Aenderungen gegenüber der von Hrn. Ragusa in seinem catalogo ragionato dei coleotteri di Sicilia (naturlista siciliano vol. II—V) befolgten zweiten Auflage desselben Werkes stattgefunden.

Cicindelidæ.

Cicindela maura L.
— trisignata Dej.
— littoralis Fab.
— flexuosa Fab.
— ægyptiaca Klug.

Carabidæ.

Carabus morbillosus Fab. v. Servillei Sol.
Nebria psammodes Rossi v. Schreibersi Dej.
Leïstus crenatus Fairm.
Bembidion striatum F.
— Doris Panz.
— 4-guttatum F. v. speculare Küst.
— Dahli Dej.
— cribrum Duv.
— hispanicum Duv.
— vicinum Luc.
Pogonus chalceus Marsh. v. viridanus Dej.
— littoralis Weg.
Dyschirius salinus Schaum.
— angustatus Ahr.
— æneus Dej.
Scarites buparius Forst.
Adialampus lævigatus F.
— planus Bon.
Siagona europæa Dej.
Chlænius velutinus Duft.
Chlænius festivus Panz.
— spoliatus Rossi.
— variegatus Fourc.
— viridipunctatus Goeze.
— tristis Schaller.
— azureus Dft.
Licinus granulatus Dej v. siculus Dej.
Amblystomus metallescens Dej.
Sabienus calydonius Rossi.
— fulvipes Latr.
Anisodactylus (virens Dej.)-pœciloides Steph.
Diachromus germanus L.
Harpalus litigiosus Dej.
Acinopus picipes Oliv.
— megacephalus Rossi.
Stenolophus teutonus Schrank.
— dorsalis Fb.
— brunnipes Stm.
Pterostichus aterrimus Payk.
Abacetus Salzmanni Germ.
Lagarus vernalis v. cursor Dej.
Calathus giganteus Dej.
— melanocephalus L.
— circumseptus Germ.
Agonum viduum Panz. v. moestum Dft.
— atratum Dft.
Olisthopus fuscatus Dej.
Lebia scapularis Fourcr.
Dromius linearis Oliv.

Digitized by Google

Metabletus truncatellus L.
— plagiatus Dft.

Haliplidæ.

Peltodytes rotundatus Aubé.
Haliplus fulvus F.
— lineatocollis Marsh.

Dyticidæ.

Noterus crassicornis Müll.
Laccophilus obscurus Panz.
— variegatus Stm.
Bidessus geminus F.
Deronectes fenestratus Germ.
— Ceresyi Aubé.
Hydroporus flavipes Oliv.
— marginatus Dft.
— atriceps Crotch v. piceus Stm.
— vagepictus Fairm.
Agabus biocellatus Müll.
— bipustulatus L.
Copelatus ruficollis Schall.
Rhantus punctatus Fourcr.
— bistriatus Bergstr.
Dyticus marginalis L.
Cybisteter tripunctatus Oliv.
— laterimarginalis Deg.

Gyrinidæ.

Gyrinus striatus Aub.
— urinator Ill.
— bicolor Payk.
— colymbus Tr.
— dorsalis Gyll. v. marinus Gyll.
Orectochilus villosus Müll. v. Bellieri Reiche.

Hydrophilidæ.

Hydrochus nitidicollis Muls.
Ochthebius pilosus Waltl.
Helophorus aquaticus L.
— griseus Herbst.
Berosus affinis Brul.
Hydrophilus piceus L.
Hydrocharis caraboides L.
Hydrobius Paulinieri Guér.
Creniphilus globulus Payk.
Philydrus melanocephalus Oliv.
— testaceus F.
Helochares lividus Forst.
Laccobius sinuatus Motsch.
— sardeus Baudi.
Limnobius papposus Muls.
— furcatus Baudi.

Sphæridiidæ.

Sphæridium scarabæoides L.
Cœlostoma hispanicum Küst.
Cercyon unipunctatus L.

Dryopidæ.

Dryops prolifericornis F.

Georyssidæ.

Georyssus crenulatus Rossi.

Heteroceridæ.

Heterocerus flavidus Rossi
— v. hamifer Gené.

Staphylinidæ.

Aleochara tristis Grav.
Tachyporus ruficeps Kr.
— hypnorum F.
— nitidulus F.
Astrapæus ulmi Rossi.
Emus maxillosus L.
Staphylinus olens Müll.
— pedator Gr.
Philonthus intermedius Lac.
Xantholinus glabratus Gr.
— punctulatus Payk.
Pæderus limnophilus Er.

Pselaphidæ.

Bryaxis hæmatica Rchb.

Silphidæ.

Thanatophilus rugosus L.
— sinuatus F.

Digitized by Google

Silpha tristis Ill.
— granulata Oliv.
Necrophorus vestigator Herschel.

Clambidæ.

Clambus armadillo Degeer.

Corylophidæ.

Orthoperus brunnipes Gyll.

Nitidulidæ.

Brachypterus unicolor Küst.
— urticæ F.

Dermestidæ.

Dermestes Frischi Kugel.
— mustelinus Er.
— undulatus Brahm.
— ater Oliv.
Attagenus piceus Oliv.
— bifasciatus Rossi.
Hadrotoma marginata Payk.
— picta Küst.
Trogoderma versicolor Creutz.
Anthrenus pimpinellæ F. v. delicatus Kiesw.
— scrophulariæ L. v. signatus Er.

Histeridæ.

Hister maior L.
— inæqualis Oliv.
— sinuatus Ill.
— 12-striatus Schrank.
— corvinus Germ.
Saprinus semipunctatus F.
— nitidulus Payk.
— speculifer Latr.
— chalcites Ill.
— rufipes Payk.
— rugifrons Payk.
— metallicus Herbst.
— dimidiatus Ill.
Onthophilus striatus Forster.

Scarabæidæ.

Scarabæus sacer L.
— semipunctatus F.
— variolosus F.
Gymnopleurus Geoffroyi Sulz.
— Sturmi Mac Leay.
Caccobius Schreberi L.
Copris hispanus L.
Bubas bison L.
Onitis Jon Oliv.
Cheironitis hungaricus Herbst.
Onthophagus amyntas Oliv.
— taurus Schreber.
— vacca L.
— fracticornis Preyssl.
— nuchicornis L.
Oniticellus fulvus Gœze.
Aphodius erraticus L.
— scybalarius F.
— fimetarius L.
— sordidus F.
— immundus Crtz.
— lividus Oliv.
— lineolatus Ill.
Psammobius sulcicollis Ill.
Hybalus glabratus F.
Geotrupes Douei Gory.
— stercorarius L.
— lævigatus F.
Triodonta unguicularis Er.
Haplidia transversa F.
— villigera Burm.
Anoxia orientalis Kryn.
Anisoplia villosa Gœze.
Anomala vitis F.
Pentodon algerinus Herbst.
— punctatus Villers.
Oryctes nasicornis L.
— grypus Ill.
Oxythyrea funesta Poda.
Tropinota hirta Poda.
Aethiessa floralis v. refulgens Herbst.

Digitized by Google

Cetonia floricola v. cuprea Gory.
Valgus hemipterus L.

Buprestidæ.

Capirodis cariosa Pall.
— tenebrionis L.
— tenebricosa Herbst.
Cœculus gravidus Lap.
Dicerca spec.?
Pœcilonota decipiens Munh.
Melanophila decostigma F.
Anthaxia olympica Kiesw.
— millefolii F.
— lucens Küst.
— dimidiata Thnb.
— grammica Lap.
Acmæodera discoidea F.
— lanuginosa Gyll.
Sphenoptera antiqua Ill.
— gemellata Mannh.
— rauca F.
Corœbus rubi L.
— elatus F.
— amethystinus Oliv.
Agrilus aurichalceus Redt.
— hyperici Crtz.
Trachys corusca Ponz.

Elateridæ.

Adelocera punctata Herbst.
Drasterius bimaculatus Rossi.
Cardiophorus ruficollis L.
— Eleonoræ Gené.
— ruficruris Brull.
— atramentarius Er.
Melanotus castanipes v. asperi collis Muls.

Cantharidæ.

Lampyris spec. ?
Pygidia sicula Mars.
Malthinus obscuripes Kiesw.
Malthodes picticollis Kiesw.
— brevicollis Payk.
Malacogaster Passerinii Bassi.
Cyrtosus cyanipennis Er.
Malachius assimilis Baudi.
— spinosus Er.
Attalus lusitanicus Er.
— sicanus Er.
— Nourricheli Lap.
Ebæus collaris Er.
Charopus apicalis Kiesw.
Colotus maculatus Lap.
Dasytes 4-pustulatus F.
— bipustulatus F.
— algiricus Luc.
— fuscipes Brull.
Psilothrix nobilis Ill.
— melanostoma v. smaragdinus Luc.
Haplocnemus siculus Kiesw.
Cerallus rubidus Gyll.
Danacæa pallipes Panz.
— imperialis Gené.
— morosa Kiesw.

Cleridæ.

Clerus alvearius F. v. Dahli Spin.
— apiarius L.
— favarius Ill.
— sipylus v. amnios F.
Necrobia ruficollis F.
— rufipes Degeer.

Bostrychidæ.

Bostrychus bimaculatus Oliv.

Tenebrionidæ.

Zophosis punctata Brull. v. sicula Villa.
Erodius neapolitanus Sol. v. siculus Sol.
Pachychila Dejeani Besser.
Tentyria grossa Besser. v. sicula Sol.
— — v. Dejeani Sol.
— lævigata Stev.
Stenosis angustata Herbst.
Akis spinosa L.

Digitized by Google

Scaurus striatus F.
— atratus F.
Blaps gages L.
— gibba v. italica Baudi.
— similis Latr.
— mucronata Latr.
Pimelia rugulosa Germ.
Dendarus emarginatus Germ.
Litoborus planicollis Waltl.
Opatrum verrucosum Germ.
— sabulosum v. distinctum Küst.
— pusillum F.
Opatroides punctulatus Brull.
Ammophthorus rugosus Rosenh.
Trachyscelis aphodioides Latr.
Phaleria cadaverina F.
Cossyphus spec. ?
Iphthimus italicus Truqui.

Alleculidæ.

Pseudocistela ferruginea Küst.
Omophlus armillatus Brull.
— curvipes Brull.
— dispar Costa.
— betulæ Herbst.
— longicornis Bertol.

Anthicidæ.

Notoxus monoceros L.
— cornutus F.
Anthicus minutus Laf.
— tenellus Laf.
— 4-oculatus Laf.
— olivaceus Laf.
— sellatus Panz.

Mordellidæ.

Mordella aculeata L.
Stenalia testacea F.
Mordellistena micans Germ.
Anaspis Chevrolati Muls.
» varians Muls.

Rhipiphoridæ.

Rhipiphorus subdipterus Bosc.

Meloidæ.

Meloë proscarabæus L.
— cicatricosus Leach.
Zonabris variabilis Pallas.
— Schreibersi Reiche.
— lutea Pall.
Coryna distincta Chevrol.
Lytta vesicatoria L.
— segetum F.
Zonitis mutica Scriba.
— præusta F.

Oedemeridæ.

Nacerdes viridipes Schm.
Ischnomera cœrulea L.
Oedemera melanopyga Schm.
— brevicollis Schm.
— flavipes F.
— barbara F.
— lurida Marsh.

Pythidæ.

Mycterus umbellatarum F.
— pulverulentus Küst.

Curculionidæ.

Otiorrhynchus aurifer Boh.
— armatus Boh.
— lugens Germ.
— striatosetosus Boh.
Polydrusus Kahri Kirsch v. siculus Desbr.
Strophomorphus porcellus Schönh. v. comatus Boh.
Sitona gressorius F.
— longicollis F.
— flavescens Marsh.
— lineatus L.
— humeralis Steph. v. discoideus Gyll.
— promptus Gyll.

Digitized by Google

Tanymecus siculus Fourn.
Brachycerus ægyptiacus Oliv.
Hypera punctata F.
— suspiciosa Herbst.
— variabilis Herbst v. sicula Cap.
Coniatus tamarisci F.
Conorrhynchus hololeucus Pall.
Cleonus excoriatus Gyll.
— tabidus Oliv.
— ocularis F.
— segnis Germ.
— morbillosus F.
— testatus Gyll.
— sulcirostris L.
Lixus parallelus Boh.
— algirus L.
— ferrugatus Oliv.
— rufitarsis Oliv.
— cardui Oliv.
— filiformis F.
Larinus cynaræ F.
— buccinator Oliv.
— albarius Boh.
— scolymi Oliv.
— flavescens Germ.
— rusticanus Gyll.
— jaceæ F.
— longirostris Gyll.
— carlinæ Oliv.
— ursus F.
Rhinocyllus conicus Frœlich v. odontalgicus Oliv.
Oryx nitidus Chevr.
Acalles spec. ?
Tychius amplinollis Aubé.
Sibinia primita Herbst v. arenariæ Steph.
Miarus micros Germ.
Cionus Olivieri Rossch.
— hortulanus Marsh.
— Clairvillei Boh.
Stereonychus fraxini Degeer.
Nanophyes tristigma Rossb.
— pallidulus Grav.
Mononychus pseudacori F.
— salviæ Germ.
Cœliodes erythroleucus Gmel.
Ceutorrhynchidius spinosus Gœze.
Ceutorrhynchus syritise Germ.
— sulcicollis Payk.
Baris nitens F.
Sphenophorus piceus Pall.
— parumpunctatus Gyll.

Apionidæ.

Apion astragali Payk.
— æneum F.
— seniculum Kirb.
— varipes Germ.
— trifolii L.
— nigritarse Kirb.
— virens Herbst
— ononis Kirb.
— malvæ F.
— violaceum Kirb.

Rhynchitidæ.

Auletes politus Boh.
— maculipennis Duv.

Anthribidæ.

Urodon pygmæus Gyll.

Wylabridæ.

Mylabris picipes Germ.
— olivacea Germ.
— cisti F.
— tibialis Boh.
— anxia Fahrs.
— pisorum L.
— rufimanus Boh.
— longicornis Germ. v. jocosus Gyll.
— — v. discipennis Fahrs.

Digitized by Google

Mylabris longicornis Germ. v. histrio Boh.
— albolineatus Blanch.

Cerambycidæ.

Leptura fulva Degeer.
— cordigera Füssly.
— bifasciata Müll.
Stenopterus rufus L.
— præustus F.
Clytus scalaris Brull.
— rhamni Germ.
— ornatus Herbst.
— massiliensis L.
Purpuricenus Kœhleri L.
Morimus asper Sulz.
Niphona picticornis Muls.
Calamobius gracilis Creutz.
Agapanthia irrorata F.
— asphodeli Latr.
— Gyllenhali Ganglb.
— cardui L.
Phytœcia rufimana Sshrank.
— ephippium F.
— virescens F.

Chrysomelidæ.

Donacia appendiculata Ahr.
— simplex F.
Lema melanopa L.
Labidostomis taxicornis F.
Macrolenes ruficollis F.
Titubœa biguttata Ol.
Lachnæa sexpunctata Scop.
Coptocephala unicolor Luc.
— scopolina L.
Cryptocephalus ilicis Oliv.
— rugicollis Oliv.
— — v. sexnotatus F.
Pachybrachys tesselatus Oliv.
Stylosomus tamaricis Suffr.
Pachnephorus impressus Rosenh.
Colaspidea oblonga Blanch.
Timarcha pimelioides H.-S.
Chrysomela vernalis Brull. v. Heri-H.-S.
— Banksi F.
— hyperici v. alternata Suffr.
— menthastri v. resplendens Suffr.
— viridana v. palustris. Suffr.
— lævipennis Suffr.
— grossa F.
Prasocuris distincta Luc.
Melasoma populi L.
Malacosoma lusitanicum L.
Aulacophora abdominalis F.
Lochmæa cratægi Forst.
Diorhabda elongata Brull.
Galeruca circumdata Duft.
Podagrica semirufa Küst.
Chætocnema chlorophana Duft.
— concinna Marsh.
Psylliodes fusiformis Ill.
— luteola Müll.
Aphthona nonstriata Gœze.
— venustula Kutsch.
Longitarsus ater F.
— tabidus F.
Sphæroderma cardui Gyll.
Hispa atra L.
Cassida vibex L.
— vittata Villers.
— subferruginea Schrank.

Coccinellidæ.

Adonia variegata Gœze.
Adalia bipunctata L.
— 11-notata Schneid.
Coccinella distincta Fald v. magnifica Redt.
— 18-punctata Scop.
— Doublieri Muls.
Halyzia 12-guttata Poda.
— conglobata L.

Digitized by Google

Micraspis phalerata Costa.
— 16-punctata L. v. 12-punctata L.
Epilachna chrysomelina F.
Chilocorus bipustulatus L.
Exochomus 4-pustulatus L.
Hyperaspis reppensis Herbst. v. marginella F.
Scymnus rubromaculatus Goeze.
— Apetzi Muls.
— interruptus Goeze.
— Kiesenwetteri Muls. v. siculus Weise.

II. Hemiptera.

Der Aufzählung der gesammelten Thiere dieser Ordnung ist der «Catalogue des hémiptères de la faune paléarctique par le Dr Aug. Puton, Caen 1886» zu Grunde gelegt.

I. Heteroptera Latr.

Sect. I. Geocorisae Ltr.

Pentatomides.

Odontoscelis dorsalis F.
Psacasta Cerinthe F.
Ancyrosoma albolineatum F.
Graphosoma semipunctatum F.
— lineatum L.
Brachypelta aterrima Först.
Sehirus sexmaculatus Rbr.
— dubius Scop.
— maculipes M. R.
Sciocoris macrocephalus Fieb.
— maculatus Fieb.
Aelia Germari Küst.
Stagonomus pusillus v. consimilis Costa.
Eusarcoris inconspicuus H-S.
Holcostethus analis Costa.
Carpocoris fuscispinus Boh.
— varius F.
— — v. lunula F.
— baccarum L.
Nezara viridula L. Stäl.
Nezara viridula v. torquata F.
Piezodorus incarnatus Germ.
— — v. alliaceus Germ.
Eurydema ornatum L.
— — v. dissimile Fieb.
— festivum L. Reut.
— — v. pictum H-S.
— decoratum H-S.

Coreides.

Centrocoris spiniger F.
Syromastes marginatus L.
Verlusia rhombea L.
— sulcicornis F.
Pseudophlœus Waltlii H-S.
Coreus hirticornis F.
Micrelytra fossularum Rossi.
Camptopus lateralis Her.
Stenocephalus agilis Scop.
— neglectus H-S.
Therapha hyoscyami L.
Corizus crassicornis v. abutilon Rossi.
— parumpunctatus Schil.

Digitized by Google

Lygaeides.

Lygaeus creticus Luc.
— militaris F.
— punctatoguttatus F.
Lygaeosoma reticulatum H-S.
Nysius Thymi Wolff.
— senecionis Schill.
Blissus hirtulus Kl.
Geocoris pygmaeus Fieb.
— pallidipennis Costa.
— ater v. albipennis F.
— lineola Ramb.
— — v. distinctus Fieb.
Artheneis foveolata Spin.
Platyplax Salviæ Schill.
Microplax albofasciata Costa.
Metopoplax ditomoides Costa.
Oxycarenus collaris M. R.
Hyalochilus ovatulus Costa.
Microtoma atrata Gœze.
Pyrrhocoris ægyptius L.
— apterus L.

Tingididae.

Monanthia auriculata Costa.
— maculata H-S.
— Wolffii Fieb.

Hebrides.

Hebrus pusillus Fall.

Hydrometridae.

Mesovelia furcata M-R.
Microvelia pygmæa Duf.
Velia rivulorum, v. major Put.
Gerris ventralis Fieb.
— cinorea Put.
— thoracica Schm.
— lacustris L.
— argentata Schm.

Reduviides.

Pirates hybridus. Sig.
Harpactor erythropus L.
Coranus ægyptius F.
Nabis viridulus Spin.

Saldides.

Salda pallipes. F.
— arenicola Schltz.
— lateralis Fall.

Cimicides.

Triphleps nigra v. Ullrichii Fieb.
— minuta L.
— lævigata Fieb.

Capsides.

Calocoris sexpunctatus Fab.
— — v. coccineus Duf.
— — v. nankineus Duf.
— — v. piceus Cyrill.
— bipunctatus F.
— trivialis Costa.
— vandalicus Rossi.
Cyphodema instabilis Luc.
Capsus Schach Fab.
Strongylocoris luridus Fall.
Labops saltator Hahn.
Heterotoma merioptera Scop.
Pastocoris Putoni Reut.
Macrotylus atricapillus Scott.
Psallus ancorifer Fieb.
— variabilis Fall.
Campylomma verbasci H-S.
Auchenocrepis minutissima Ramb
Megalodactylus macula-rubra M-R.
Tuponia Tamaricis Perris.
— Hippophaes Fieb.

Sect. II. Hydrocorisæ Latr.

Naucorides.

Naucoris maculatus Fieb.

Digitized by Google

Nepides.

Nepa cinerea L.

Notonectidee.

Anisops producta Fieb.
Notonecta glauca L.
— — v. umbrina Germ.
— — v. furcata Fab.
— — v. murina.
Plea minutissima Fab.

Corixidee.

Corixa atomaria Illig.
— scripta Ramb.
— Fabricii Fieb.
— — v. nigrolineata Fieb.
Sigara Scholtzii Fieb.

II. Homoptera. Am. Serv.

Cicadides.

Cicadetta Brullei Fieb.

Fulgorides.

Olicarus cuspidatus Fieb.
Dictyophora europæa L.
Tettigometra brachycephala Fieb.
— picta Fieb.
— impressifrons M-R.
— obliqua Pz.
— costulata Fieb.

Cercopides.

Triecphora mactata Germ.
Lepyronia coleoptrata L.
Aphrophora alni Fall.
Ptyelus spumarius L.

Membracidee.

Centrotus cornutus v. siculus Kb.

Jassides.

Macropsis prasina Fieb.
— lanio L.
Agallia venosa Fall.
Acocephalus carinatus Stäl.
— albifrons L. Sahlb.
Thamnotettix viridinervis Kb.
Athysanus stactogala Am.
— erythrostictus Leth.
Goniagnathus brevis H-S.
Jassus commutatus Fieb.

Digitized by Google

A. Baltzer.

Geologische Mittheilungen.

Eingereicht im Dezember 1886.

1. Ein Mammuthrest in den Voralpen.

Verflossenen November wurde dem naturhistorischen Museum in Bern durch die Güte des Herrn Lehrer J. Rothenbühler in Oberthal ein Stück eines Stosszahns zugeschickt. Dasselbe war abgesägt, der Rest stak noch im Kies; um denselben zu heben und die Lagerung kennen zu lernen, begab ich mich sofort an Ort und Stelle.

Die Fundstelle ist am Ramisberg gelegen, 5 Minuten vom gleichnamigen Bauernhof, eine kleine Stunde von der Eisenbahnstation Ramsei-Sumiswald im Emmenthal entfernt.

Der Ramisberg, ein terrassenförmig bis zu 740 m ansteigender Rücken, erstreckt sich zwischen Dürrgraben und Emmenthal von West nach Ost und ist als ein Ausläufer der Rafrüti (1206 m) zu betrachten.

Das Profil Fig. 3 giebt einen Durchschnitt durch den Berg von NNO. nach SSW. und zeigt, dass er aus horizontalen Schichten von Meeresmolasse, die an mehreren Stellen zu Tage tritt, besteht.

Oberhalb Ramsei an der Bahn bemerkt man wechselnde Lagen von Nagelfluh und Sandstein.

Digitized by Google

Ueber die Molassegehänge ist in einzelnen Lappen Erraticum gelagert.

Die unbedeutende, 4 m hohe Kiesgrube (Fig. 1) liegt hart am Rand einer Terrasse in stark verschwemmtem und daher geschichtetem Erraticum, wie es auch bei Bern häufig ist. Material: bunte Nagelfluh (rothe und grüne Granite, Quarzite) und verschiedene Kalke. Kalk und Krystallinisches ungefähr im Gleichgewicht. Die Gerölle sind vorwiegend mittelgross, das Zwischenmittel sandig. Die Schwemmung des Materials ergibt sich aus der hie und da auftretenden Uebergussschichtung (Fig. 1 a); ferner aus einzelnen Lagen kleiner, gleichgrosser Gerölle und aus den zwischenliegenden Sandschmitzen. Die Wurzelfasern der oben stehenden Gebüsche sind häufig durch die verwitternden Gerölle, selbst durch Lücken der Quarze hindurchgewachsen, so dass manchmal mehrere derselben perlschnurartig an einer Faser hängen (Fig. 1 b).

Der Zahn lag nun horizontal parallel der Schichtung mit der abgebrochenen Spitze nach innen gekehrt (Fig. 1 c). Die beobachtete Länge beträgt 2 m 11. Da aber die Spitze fehlt und ausserdem schon Einiges abgebröckelt war, so dürfte die Gesammtlänge auf mindestens 3 m veranschlagt werden. Umfang unten 55 cm (Dm. 17 $^1/_2$ cm), in der Mitte 50 cm, oben 42 cm (Dm. 13,8 cm).

Der Erhaltungszustand ist wie gewöhnlich ein nicht günstiger. Das Elfenbein ist umgewandelt, braust mit Säuren auf, die äusseren Theile trennen sich schalenförmig vom innern Kern ab. Wie eingreifend die Wirkungen des kohlensäurereichen Sickerwassers in diesen lockeren Schuttmassen waren, ergibt sich unter Anderem daraus, dass gewisse Gerölle in ein röthlich graues, staubfeines Pulver umgewandelt sind, welches bei der leisesten Berührung auseinanderfällt.

Digitized by Google

Andere Knochenreste waren nicht vorhanden.

Da Stosszähne zur Bestimmung der fossilen Elephanten-Spezies nicht ganz ausreichen, so ist die Deutung unseres Fundes, welche auf der Grösse und darauf beruht, dass die Krümmung gegen die fehlende Spitze zu in eine andere Ebene übergeht, nur als wahrscheinlich nicht als absolut sicher zu bezeichnen.

Auffallend ist der Umstand, dass ein Elephant in einen so abgelegenen Seitenwinkel gelangte, der an vier Stunden vom Ostrand der schweizerischen Ebene und zudem noch in einem engen Seitenthälchen, 70 m über dem Hauptthal der Emme liegt. Nur ein wanderndes und kletterndes Thier konnte dies möglich machen. Ein Mammuth aber und Klettern, wie reimt sich das zusammen? Der ungeheure Verbreitungsbezirk dieser Thiere über Nord- und Mittel-Europa, über das nördliche Asien und Nordamerika, ferner der Umstand, dass sie von den ausgedehnten Steppen und Wäldern Sibiriens aus bis zu den Inseln des Polarmeeres (neusibirische Inseln*) u. s. w. vordrangen, wo ihre Zähne zahlreich sind, lässt ihren Wandertrieb erkennen. Man weiss aber auch, dass unser heutiger afrikanischer Elephant ein tüchtiger Kletterer ist und Gebirge überschreitet, wo kein Pferd mehr fortkommt**). Beim Hinunterklettern, wo ihm seine Masse gefährlich wird, kniet er mit den Vorderbeinen nieder, rutscht und gleitet vorsichtig abwärts. Auch der indische Elephant geht auf Ceylon noch in die Gebirge hinauf. Man darf annehmen, dass ihm diese Gabe von seinen Vor-

*) Hedenberg sah hier auf einer Strecke von 1 Werst 10 Zähne aus dem Boden hervorragen. Auf einer Sandbank der Ljachoffinsel hatten Elfenbeinsammler 80 Jahre lang ihre besten Zahnernten gehalten (Nordenskiöld: Umseglung Asiens auf der Vega, pag. 373).

**) Brehms Thierleben, 2. Aufl., III, 475.

Digitized by Google

fahren vererbt worden ist und hierin liegt die Beantwortung der oben aufgeworfenen Frage.

Weither geschwemmt kann der Zahn wohl nicht sein, war er ja doch ursprünglich ganz bis auf die Spitze und, wenn auch substantiell verändert, doch nicht abgestossen. Das Fehlen der Spitze erklärt sich auch durch einen Unglücksfall. Tennent erhielt eine Zahnspitze von 12 Kilo Gewicht, welche ein Elephant einem andern im Kampfe mit dem Rüssel abgeschlagen hatte.

Wir können annehmen, dass unser Mammuth am Ende der Eiszeit lebte, zur Zeit, als der Ramisberg bereits vom Eise befreit war, die reichlichen Schmelzwasser aber eine häufige Umlagerung des erratischen Schuttes bedingten. Schon hatte sich der Ramisberg wieder mit Vegetation bekleidet und gestattete daher dem Mammuth, sich auf der weitfortlaufenden Terrasse herumzutummeln.

Grosse diluviale Elephanten (vorwiegend Mammuth, auch Elephas antiquus) waren in der Schweiz nicht selten. A. Favre *) hat 51 Lokalitäten zusammengestellt.

Speziell im Kanton Bern wurde ein Backenzahn in einer Gletscherablagerung beim Bundespalais **), ein Stosszahn im Glacialschutt bei Rapperswyl, ferner ein gerollter Radius in der Kiesgrube herwärts Neubrück links der Strasse entdeckt.

Mammuth fand sich bei Pruntrut, endlich ein Stosszahnstück bei Grellingen an der Birs (40 cm lang).

Das Mammuth tritt in der Schweiz sicher konstatirt gegen Ende der Gletscherzeit auf, z. B. nach Mühlberg im Eisenbahneinschnitt zwischen Brugg und Hausen in Lehm der zweiten Eiszeit; bei Laufenburg, Windisch,

*) Arch. sc. ph. et nat. 1878.

**) Bachmann: Versteinerungen der Umgeb. von Bern, 1867 pag. 12.

Digitized by Google

Coblenz, in jüngsten Flussterrassen *); südlich vom Baldeggersee in postglacialen Bildungen; desgleichen bei Morges und Lutry. Fälle von früherem Auftreten sind nicht bekannt oder nicht sicher konstatirt.

Es scheint, dass bisher kein Mammuthzahn in grösserer Höhenlage wie die des beschriebenen (680 m über Meer) gefunden wurde; jedenfalls ist er von den im Kanton Bern bis anhin entdeckten der grösste.

2. Schichtenstörungen in Grundmoräne.

Bekanntlich kommen in Skandinavien, Dänemark, England, in diluvialen Glacialbildungen Schichtenstörungen vor, welche der mechanischen Druckwirkung des Gletschers oder des Inlandeises zugeschrieben werden. Für Sachsen wurden solche von Credner **), für Norddeutschland von Berendt, Wahnschaffe ***) beschrieben.

In der schweizerischen Ebene zwischen Jura und Alpen, welche von Inlandeis ausgefüllt war, müssen solche Erscheinungen, seien es Druck-, seien es Schubwirkungen durch die Gletscherstirn, auch vorkommen; jedoch hatte ich, seitdem obige Publikationen meine Aufmerksamkeit erregten, nichts davon bemerkt.

Endlich stiess ich bei Gümligen, Eisenbahnstation der Bern-Thuner-Linie und 1 Stunde von Bern entfernt auf einen Fall von Gletscherschub, der nichts zu wünschen übrig lässt. Hier liegt am Strässchen nach Dentenberg, etwa 20 m über Gümligen, eine kleine, erst neuerlich an-

*) Mösch, Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, 4. Lfg. pag. 252.

**) Zeitschrift der deutschen geolog. Ges., 1880, pag. 75.

***) Desgl. 1882, pag. 562.

Digitized by Google

gelegte Kiesgrube, welche nicht mit der grossen, beim Bahnhof gelegenen verwechselt werden darf.

Fig. 2 zeigt das Innere derselben.

Die Zeichnung macht eine eingehende Beschreibung überflüssig.

Es liegt eine typische Grundmoräne vor, was aus der ausgezeichneten Schrammung und Kritzung der rundlichen Kalkgeschiebe hervorgeht. Das bekannte Buntnagelfluhmaterial und alpines Material sind miteinander gemischt. An der Basis der Geröllagen treten lehmige (a) und sandige (b) Streifen auf, die eine Schichtung bedingen. Solche kommt bei Grund-, End- und Seitenmoränen hie und da vor. Im vorliegenden Fall sind die unteren Lagen mehr oder weniger geschwemmt, die oberen mit den schönen Schrammen direkte Gletscherablagerung; Wasser und Eiswirkung haben sich vereinigt.

Die in den Thonschichten am besten ausgesprochene Faltung schreibe ich dem Druck und Schub des alten Aaregletschers zu.

Von Wichtigkeit ist der Umstand, dass der Gletscher hier genöthigt war, in der Richtung des Pfeiles anzusteigen, was ihn wahrscheinlich veranlasste, seine Unterlage zu stauchen, statt ruhig über sie hinwegzuschreiten. Die hübsche 2 m hohe Falte rechts mit dem Geröllkern (c) entspricht in ihrer Neigung obiger Bewegung. —

Eine instruktive Erscheinung sah ich letzten Sommer bei Chamounix am Bossonsgletscher, der bekanntlich seit längerer Zeit wieder im Vorrücken begriffen ist. Ein mächtiger Felsblock liegt der Gletscherstirn unmittelbar vor. Dieselbe schiebt ihn vorwärts und in Folge dessen hat er die Erde vor sich her aufgewühlt und meterhoch aufgethürmt. Eine bessere Illustration für das Vorrücken kann man nicht verlangen.

Digitized by Google

3. Gliederung des Diluviums bei Bern.

Die Gliederung des Diluviums hat bekanntlich mit der allgemeinen Schwierigkeit zu kämpfen, dass die diluviale Schichtenreihe nirgends kontinuirlich entwickelt ist, so dass es hier besonders schwer hält, die räumlich verstreuten Bildungen in zeitlichen Zusammenhang mit einander zu bringen.

Auch bei uns machte sich dieser Umstand geltend; indessen gelang es doch in den letzten Jahren, einige Fortschritte zu erzielen. Der eine ist der, dass Lehmablagerungen vom Charakter des Löss gefunden wurden; ein anderer besteht in der Unterscheidung von älteren Berg- und jüngeren Thalmoränen*), und endlich wurde die Frage der ältesten Diluvialablagerungen revidirt.

Hiernach lässt sich folgende Gliederung aufstellen:

Postglacialer Lehm und Tuff mit recenten Schnecken.

Jüngere Gletscherzeit.

Verschwemmter geschichteter Gletscherschutt.
Thalmoränen.

Aeltere Gletscherzeit.

Lehm mit Land-Schnecken von z. Th. alpinem Typus.
Bergmoränen und Gletscherschutt des Belp- u. Längenbergs bis ca. 1000 m über Meer.
Diluviale Nagelfluh, mehr oder weniger fest verkittet, mit seltenen Schrammen und Kritzen.

Kiesterrassen der Aare

Aeltere Gletscherzeit.

Die diluviale Nagelfluh hat schon Bachmann**) als Grundmoräne des Aaregletschers angesprochen, doch

*) Vergl. über innere und äussere Moränen bei Zürich: A. Wettstein. «Geologie von Zürich und Umgebung», pag. 15 ff. — Aeussere Moränenwälle haben sich wegen der Nähe des Rhonegletschers bei uns nicht abgelagert.

**) Der Boden von Bern. 1873. pag. 3 und 4.

Digitized by Google

wurde neuerdings nochmals der Versuch gemacht, sie als präglacial zu deuten. Durch gekritzte Geschiebe, die meine Schüler aus dem Anstehenden herauszogen, wurde das glaciale Alter in Uebereinstimmung mit Bachmann über allen Zweifel festgestellt, so in den Kiesgruben bei Neubrück und am Schärloch. Freilich braucht es stundenlanges Suchen. Es zeigte sich auch am Schärloch und anderen Orten, dass der Grad der Verfestigung nach unten abnimmt, überhaupt sehr verschieden ist, so dass die feste Beschaffenheit kein nothwendiges Criterium dieser Ablagerungen darstellt.

Gewiss wurde diese „Grundmoräne" beim langsamen Vorwärtsrücken des Gletschers gebildet, allein nicht nur aus dem vorn an der Gletscherstirn hinabfallenden, sondern hauptsächlich durch den auf Spalten unter die Masse des Eises gelangenden Oberflächenschutt, sowie durch Verarbeitung von präglacialem alten Thalschutt.

Die grosse Seltenheit der Kritzen, die hie und da vorkommende Uebergussschichtung, der vielfache Mangel eines feineren Bindemittels, die eingelagerten Sandbänke und Schmitzen zeigen, dass hier nicht mehr eine unveränderte Grundmoräne vorliegt. Vielmehr haben mannigfache, tiefgreifende Umlagerungen unter dem Einfluss von Strömungen stattgefunden; wir haben es mit einem verschwemmten, stark veränderten, ältesten Gletscherschutt zu thun, der, wenn auch ursprünglich aus Grundmoräne entstanden, doch wenig mehr an eine solche erinnert.

Die diluviale Nagelfluh tritt am tiefen Einschnitt des Aarethals überall unterhalb Bern in steilen Abstürzen hervor, dagegen tritt sie nicht in den charakteristischen Decken auf, wie sie Mühlberg*) aus dem Kanton Aargau beschreibt.

*) Mittheil. der aarg. naturf. Ges., I. Heft, pag. 17.

Digitized by Google

Bergmoränen. Eine so grossartige Entwicklung von hochgelegenen Moränen der älteren Eiszeit, wie sie auf dem Längen- und Belpberg hervortritt, ist mir bis jetzt nirgends in der Schweiz vorgekommen. Sie lassen sich stundenweit verfolgen und bedingen in hervorragender Weise das Relief. Merkwürdigerweise treten sie aber am Längenberg nur auf der dem Aaregletschergebiet angehörenden Ostseite auf, die westliche Rhonegletscherseite ist frei davon. Es besass der Rhonegletscher hier bereits den Charakter des Inlandeises und erscheint der Schutt mehr lappenartig ausgebreitet, als wallartig aufgehäuft. Auf Blatt XII ist freilich irrigerweise gar kein Gletscherschutt angegeben.

Der Belpberg, der ganz im Bereich des Aaregletschers liegt, zeigt überall Längsmoränen.

Das Material der genannten Bergmoränen ist von dem der Thalmoränen im Allgemeinen durch Zurücktreten oder Fehlen gewisser Gesteinsarten ausgezeichnet, welche, wie die bunte Nagelfluh, der andern Thalseite angehören oder wie die Grimselgranite zur Zeit der grossen Gletscherentwicklung weniger entblösst waren. Charakteristisch sind die Gasterengranite, darunter auch die seltene roth gefärbte Varietät.

Lehm mit zahllosen Landschnecken über 25 Arten angehörend. Derselbe entspricht in seiner äusseren Erscheinung dem Löss. Er enthält: Helix arbustorum L., Helix plepeja Drap., Succinea oblonga Drap. Etwas weniger häufig kommt Pupa muscorum L. vor. Charakteristisch ist die Patula ruderata Stud. und andere Formen, wie sie jetzt nur in Höhenlagen von 1500—2100 m, also 800—1400 m höher auftreten. Für die Zurechnung zur älteren Gletscherzeit oder zu einer Interglacialzeit spricht das höhere Niveau (ca. 730 m über Meer oder ca. 150 m

Digitized by Google

über den Thalmoränen), ferner die in ein paar Fällen nachweisbare enge Beziehung zu den Bergmoränen, endlich die Ueberlagerung durch eine dünne Decke Erraticum *).

Jüngere Gletscherzeit.

Thalmoränen. Hierher sind zu zählen die prächtigen End-, Seiten- und Mittelmoränen von Bern, Muri, Allmendingen etc. Sie gehören der letzten Phase der Eiszeit an, als der Gletscher schon auf den Thalboden beschränkt sich in Etappen zurückzog. Da aber das Wasserregime noch nicht centralisirt war, wie jetzt, sondern zahlreiche Wasseradern die Gletscherböden durchfurchten, so geschah die für unsere Gegend so charakteristische Verschwemmung, Ausbreitung, Verebnung des Moränenmaterials, durch welche das geschichtete Erraticum, welches in unsern zahlreichen Kiesgruben aufgeschlossen ist, sich bildete.

Die Lehm- und Tuffablagerung setzte sich auch nach der eigentlichen Gletscherzeit fort und erzeugte den jüngeren Löss, welcher physikalisch dem älteren gleicht, dagegen nur recente Schnecken enthält.

Hieran schliessen sich dann die jüngsten Alluvialbildungen.

4. Bittersalz und Magnesit als Zersetzungsprodukt grüner Schiefer in der Gornerschlucht bei Zermatt.

Bei der malerisch gelegenen Häusergruppe von Blatten in der Nähe von Zermatt führen einige rohe Stege über den vom Bodengletscher kommenden, in tiefer Klamm dahinbrausenden Gletscherbach. Wenn ich nicht irre, am zweiten Steg von Blatten aus aufwärts gerechnet, hat man zur Rechten des sich gegen den Steg hinabziehenden Pfades

*) Näheres im letzten Band dieser Verhandlungen.

Digitized by Google

eine steile Felswand von grünen Schiefern, an der dicke, tapetenartige Krusten von weisslicher Farbe auffallen.

Lockere, weisse, krystallinische Parthien bestehen nach Geschmack und chemischer Analyse aus Bittersalz. Man könnte Töpfe voll davon sammeln. Zum Theil ist es durch eine Kupferverbindung etwas grün gefärbt. Etwas festere, grauweisse Massen sind Magnesit. Ferner kommt Gyps vor. An der Krustenbildung betheiligen sich also die drei genannten Mineralien.

Auch das an vielen Punkten aus der Felswand dringende Wasser erwies sich als etwas magnesiahaltig, jedoch gelang es nicht, ein eigentliches Bitterwasser zu finden.

Als Quelle des Magnesiagehalts betrachte ich den Chlorit oder die Hornblende der grünen Schiefer.

Digitized by Google

Verzeichniss der Mitglieder

der

Bernischen naturforschenden Gesellschaft.

(Am 31. Dezember 1885.)

Vorstand.

Herr Dr. E. v. Fellenberg Präsident vom 1. Mai 1886 bis 30. April 1887.
„ B. Studer, sen., Gemeinderath, Vice-Präsident.
„ B. Studer, jun., Apotheker, Kassier seit 1875.
„ Dr. E. Fischer, Sekretär seit April 1886
„ Dr. J. H. Graf, Redaktor d. Mittheilungen seit 1883.
„ J. Koch, Oberbibliothekar, Correspond. seit 1864.
„ Th. Steck, Unterbibliothekar seit 1882.

Mitglieder.

	Herr	Jahr des Eintrittes
1.	Andreæ, Philipp, Apotheker	(1883)
2.	Balmer, Hans, Dr.	(1886)
3.	Baltzer, A., Dr., Prof. d. Mineralogie u. Geol.	(1884)
4.	Beck, Gottl., Dr., Lehrer a. d. Lerbersch.	(1876)
5.	Benoit, G., Dr. juris	(1872)
6.	Benteli, A., Gymnasiallehrer u. Dozent	(1869)
7.	Berdez, H., Prof. a. d. Thierarzneischule	(1879)
8.	Bigler, U., Dr. phil., Doz.	(1880)
9.	v. Bonstetten, Aug., Dr. phil.	(1859)
10.	Bourgeois, E., Dr. med., Arzt	(1872)
11.	Brunner, Alb., Apotheker	(1866)
12.	Brunner, C., Telegraphendirektor in Wien	(1846)
13.	Brunner, Ed., Förster	(1874)
14.	Büchi, Fr., Optiker	(1874)
15.	v. Büren, Eug. allié von Salis, Sachwalter	(1877)
16.	v. Büren, O., Oberst, Stadt-Präs.	(1873)
17.	Cherbuliez, Dr., Direktor, Mühlhausen	(1861)
18.	Christeller, Dr. med. in Bordighera	(1870)

Digitized by Google

Herr

19. Coaz, eidgenössischer Oberforstinspektor (1875)
20. Conrad, Fr., Dr., Arzt . . . . (1872)
21. Cramer, Gottl., Arzt in Biel . . . (1854)
22. Curchod, internat. Telegraphen-Director (1878)
23. Demme, R., Dr. Prof, Arzt a. Kinderspital (1863)
24. Dick, Rud., Dr., Arzt . . . . (1876)
25. Dubois, Dr. med., Arzt . . . . (1884)
26. Dutoit, Dr. med., Arzt . . . . (1867)
27. Emmert, C., Dr. u. Prof. d. Staats-Medicin (1870)
28. Engelmann, Dr., Apotheker in Basel . (1874)
29. Eschbacher, G., Lehrer d. Elementarschule (1872)
30. Fankhauser, J., Lehr. d. Naturgeschichte (1873)
31. Favrot, Alex., Reg.-Statthalter, Pruntrut (1872)
32. v. Fellenberg, E., Dr. phil., Bergingenieur (1861)
33. v. Fellenberg, Rudolf, Chemiker . . (1866)
34. Fischer, Ed., Dr. phil., Privatdozent . (1885)
35. Fischer, L., Dr., Professor der Botanik . (1852)
36. Flesch, Max. Prof. Dr. . . . . (1882)
37. Frei, Rob., Dr., Arzt . . . . (1876)
38. Frey, Aug., Telegraphendirektor . . (1872)
39. v. Freudenreich, E., Rentier . . . (1885)
40. Fueter, Paul, Apotheker in Burgdorf . (1885)
41. Gasser, E., Dr., Prof. der Anatomie . (1884)
42. Girard, Dr. med., Arzt . . . . (1876)
43. Graf, J. H., Dr. phil. Gymn.-Lehrer u. Doz. (1874)
44. Gosset, Philipp, Ingenieur . . . (1865)
45. Gressly, Alb., Maschinen-Ingenieur . (1872)
46. Grimm, J., Präparator . . . . (1876)
47. v. Gross, Hauptmann . . . . (1881)
48. Grützner, A., Prof., in Tübingen . (1881)
49. Guillebeau, Professor Dr. . . . (1878)
50. Haaf, C., Droguist . . . . . (1857)
51. Haller, R. Friedr., Buchdrucker . . (1871)
52. Haller, Paul, Buchdrucker . . . (1872)
53. Hammer, Bundesrath . . . . (1878)
54. Hasler, G., Dr. phil., Dir. d. eidg. Tel.-Wkst. (1861)
55. Held, Leon, Ingenieur, ... (1879)
56. Heller, J. H., Kaufmann . . . . (1872)
57. Hermann, F., Mechaniker . . . (1861)
58. Hess, Prof. a. d. Thierarzneischule . . (1883)
59. Hopf, J. G., Arzt . . . . . (1864)
60. Jäggi, Friedr., Notar . . . . (1864)

Digitized by Google

Herr

61. Jenner, E., Entomolog, Stadtbibl. . . (1870)
62. Imfeld, Xaver, Topograph in Hottingen. (1880)
63. Imhof, Hermann, Negotiant . . . (1876)
64. Jonquière, Dr. u. Prof. der Medizin . (1853)
65. Jonquière, Georg, Dr. med., Arzt . . (1894)
66. Jonquière, Alf., cand. phil. . . . (1884)
67. Käch, J., Sekundarlehrer . . . (1890)
68. Kaufmann, Dr., Adjunkt . . . (1881)
69. Kaufmann, Alfr., Dr., Lehrer i. d. Grünau (1886)
70. Kesselring, H., Lehr. der Sekundarschule (1870)
71. Kobi, Lehrer a. d. Kantonssch. Pruntrut. (1878)
72. Koch, Lehrer der Mathematik . . (1853)
73. Kocher, Dr., Prof. der Chirurgie . . (1872)
74. Koller, G., Ingenieur . . . . (1872)
75. König, Emil, Dr., Arzt . . . . (1872)
76. Körber, H., Buchhändler . . . (1872)
77. Kraft, Alex., Besitzer des Bernerhofs . (1872)
78. Kronecker, H., Dr., Prof. der Physiologie (1884)
79. Kuhn, Fr., Pfarrer in Affoltern . . (1841)
80. Langhans, Fr., Lehrer am städt. Progym. (1872)
81. Lanz, Em., Dr., Arzt, Biel . . . (1876)
82. Lanz, J., Med. Dr. in Biel . . . (1856)
83. Lauterburg, R., Ingenieur . . . (1851)
84. Lichtheim, Prof. Dr. . . . . (1881)
85. Lindt, Franz, Ingenieur . . . . (1870)
86. Lindt, R., Apotheker . . . . (1849)
87. Lindt, Wilh., Med. Dr., Arzt . . . (1854)
88. Lütschg, J., Waisenvater, . . . (1872)
89. Marti, Ad., Dr. med., Arzt . . . (1872)
90. Moser, Chr., Gymnasiallehrer u. Dr. phil. (1884)
91. Moser, Friedr., Schreinermeister . . (1877)
92. Müller, Emil, Apotheker . . . (1882)
93. v. Mutach, Alfr., in Riedburg . . . (1865)
94. Mützenberg, Ernst, Dr. med., Spiez . (1885)
95. Neuhaus, Carl, Med. Dr. in Biel . . (1854)
96. Niehans-Bovet, Dr. med., Arzt . . (1870)
97. Niehans, Paul, Dr. med., Inselarzt . . (1873)
98. Ott, Ad., Dr., Chemiker . . . . (1886)
99. Perrenoud, P., Prof. Dr., Staatsapotheker (1873)
100. Petri, Ed., Dr., Prof. der Geographie . (1883)
101. Pfister, H., Mechaniker . . . . (1871)
102. Pulver, Friedrich, Apotheker. . . (1876)

Digitized by Google

Herr

103. Ris, Lehrer der Physik am städt. Gymn. . (1869)
104. Rohr, Rud., Reg.-Rath . . . . (1872)
105. Rothen, Dr. phil., Adjunkt d. Tel.-Direkt. (1872)
106. Rothenbach, Alfr., Gasdirektor . . (1872)
107. Sahli, Hermann, Dr. med. . . . (1875)
108. v. Salis, eidg. Oberbauinspektor . . (1881)
109. Schädler, E., Med. Dr. . . . (1863)
110. Schaffer, Dr., Kantonschemiker u. Dozent (1878)
111. Schärer, Ernst, Dr. med. . . . (1885)
112. Schärer, Rud., Prof., Direktor der Waldau (1867)
113. Schenk, Dr., Karl, Bundesrath . . (1872)
114. Schenker, eidg. Munitionskontroll. i. Thun (1877)
115. Scherz, J., Oberst, Verwalt. d. Inselkrankh. (1873)
116. Schlachter, Dr., Lehrer der Lerberschule (1884)
117. Schmid, J. G., Direktor d. Sekundarschule (1877)
118. Schneider, Fr., Sem.-Lehrer in Hofwyl . (1872)
119. Schnell, Alb., Dr., Lochbach bei Burgdorf (1872)
120. Schnyder, J., Oberförster . . . (1872)
121. Schobert, Rich., Apotheker . . . (1872)
122. Schuppli, E., Direktor d. N. Mädchensch. (1870)
123. Schwab, Alf., Banquier . . . (1873)
124. Schwab, J., Sekundarlehrer in Twann . (1885)
125. Schwab, Sam., Dr. med. . . . . (1885)
126. Schwarz-Wälly, Commandant . . (1872)
127. Schwarzenbach, Dr., Prof. d. Chemie . (1862)
128. Sidler, Dr., Prof. der Astronomie . . (1872)
129. v. Sinner, Ed., ... (1872)
130. Stämpfli, K., Buchdrucker . . . (1870)
131. Stauffer, B., Ingenieur . . . . (1865)
132. Steck, Th., Conservator . . . (1878)
133. Stoss, Max, Dr. med. . . . . (1883)
134. Studer, B., Dr., Prof. der Naturwissenschaft (1819)
135. Studer, Bernhard, Gemeinderath . . (1844)
136. Studer, Bernhard, Apotheker . . (1871)
137. Studer, Theophil, Dr., Prof. d. Zoologie (1868)
138. Studer, Wilhelm, Apotheker . . (1877)
139. Tanner, G. H., Apotheker. . . . (1882)
140. Thiessing, Dr. . . . . (1867)
141. Trächsel, Dr., Prof. . . . . (1857)
142. v. Tscharner, L., Dr. phil., Grossrath . (1874)
143. v. Tscharner, Stabsmajor . . . (1878)
144. Valentin, Ad., Dr. med., Arzt, Prof. . (1872)

Digitized by Google

Herr

145. Vinassa, Dr. phil. in Zürich . . (1884)
146. Wäber, A., Lehrer der Naturgeschichte (1864)
147. Wander, Dr. phil., Chemiker . . (1865)
148. Wanzenried, Sekundarlehrer in Zäziwyl (1867)
149. v. Wattenwyl-Fischer, Rentier . (1848)
150. Hans v. Wattenwyl-v. Wattenwyl, Rentier (1877)
151. Weber, Hans, Dr., Arzt . . . . (1872)
152. Weingart, J., Sekundarlehrer . . (1875)
153. Werder, D., Sekr. d. eidg. Telegraphen-Dir. (1876)
154. Wolf, R., Dr. u. Prof. in Zürich . . (1839)
155. Wyttenbach-Fischer, Dr., Arzt . . (1872)
156. de Zehnder, Marq., Ingenieur . . (1884)
157. Ziegler, A., Dr. med., eidg. Oberfeldarzt (1859)
158. Zgraggen, Dr., Arzt in Köniz . . (1868)
159. Zumstein, J. J., Dr. med., Assistent . (1885)
160. Zwicky, Lehrer am städt. Gymnasium . (1856)

Digitized by Google

Correspondirende Mitglieder.

1. „ Biermer, Dr., Prof. in Breslau . (1865)
2. „ Custer, Dr., in Aarau . . . (1850)
3. „ Flückiger, Dr., Professor, Strassburg (1873)
4. „ Gelpke, Otto, Ingenieur in Luzern . (1873)
5. „ Graf, Lehrer in St. Gallen . . . (1858)
6. „ Hiepe, Wilhelm, Dr. in Birmingham (1877)
7. „ Krebs, Gymnasiallehrer in Winterthur (1867)
8. „ Landolf, Dr., in Chili . . . (1886)
9. „ Lang, A., Dr., Privatdocent, Jena . (1879)
10. „ Leonhard, Dr., Veterinär in Frankfurt (1872)
11. „ Lindt, Otto, Dr., Apotheker in Aarau (1868)
12. „ Metzdorf, Dr., Prf. d. Vet.-Sch. i. Proskau (1876)
13. „ Mousson, Dr., Prof. d. Physik in Zürich (1829)
14. „ Pütz, D. H., Prof. d. Vet. Med., Halle a. S. (1877)
15. „ Regelsperger, Gust, in La Rochelle (1883)
16. „ Rothenbach, a. Lehrersem., i. Küsnacht (1877)
17. „ Rütimeyer, L., Dr. u. Prof. in Basel (1856)
18. „ Schiff, M., Dr. u. Prof. in Genf . . (1856)
19. „ Strasser, Hans, Dr., Prof., Freiburg . (1873)
20. „ Wälchli, D. J., Dr. med., Buenos Ayres (1877)
21. „ Wild, Dr., Prof. in Petersburg . . (1867)

Digitized by Google

Auszug

aus der Jahresrechnung der bern. naturforschenden Gesellschaft pro 1885.

Einnahmen.

Saldo letzter Rechnung	Fr. 1,892. 61
An Jahresbeiträgen	„ 1,280. —
An Eintrittsgeldern	„ 40. —
An Zinsen	„ 74. 50
An verkauften Mittheilungen . . .	„ 121. —
	Fr. 3,408. 11

Ausgaben.

Mittheilungen	Fr. 2,363. 90
Sitzungen	„ 140. 53
Bibliothek	„ 149. 75
Verschiedenes	„ 46. 65
	Fr. 2,700. 83

Bilanz.

Einnahmen	Fr. 3,408. 11
Ausgaben	„ 2,700. 83
Aktiv-Saldo auf neue Reehnung . .	„ 707. 28
Auf 31. Dez. 1884 betrug das Vermögen .	Fr. 1,892. 61
„ 31. Dez. 1885 „ „ „ .	„ 707. 28
Es ergibt sich demnach eine Verminderung von	Fr. 1,185. 33

Digitized by Google

Hundertjähriges Stiftungsjubiläum.

18. Dezember 1886.

Am Vormittag um 11 Uhr fand in der Aula des städtischen Gymnasiums ein öffentlicher Festakt statt, der, da der Präsident der Gesellschaft an der Theilnahme verhindert war, durch den Vizepräsidenten, Herrn Gemeinderath Studer, eröffnet wurde. Hierauf ergriff Herr Dr. Graf das Wort und führte der Gesellschaft ihre Geschichte seit der am 18. Dezember 1786 erfolgten Gründung vor. (S. d. Abhandlungen.)

Abends versammelte man sich in dem mit Pflanzen reich dekorirten grossen Saale des Casino zu einem Bankett, an dem sich 83 Personen betheiligten; ausser den Mitgliedern und einigen Gästen waren Behörden, naturforschende Gesellschaften anderer Kantone und auswärtige ehemalige Mitglieder der Gesellschaft als Ehrengäste anwesend: Der Regierungsrath war vertreten durch Herrn v. Steiger, der Gemeinderath durch die Herren Lindt und Andreæ, der Burgerrath durch Herrn Gemeinderath B. Studer, die Bibliothekkommission durch Herrn Prof. König, die Museumskommission durch Herrn Gemeinderath Studer, die schweizerische naturforschende Gesellschaft durch die Herren Prof. Th. Studer, Forel und Coaz, die naturforschende Gesellschaft des Kts. Aargau durch Herrn Prof. Mühlberg, Basel durch Herrn Rektor Burckhardt, Genf durch Herrn Dr. Fatio, Waadt durch die Herren Forel, Goll und Guisan, Luzern durch Herrn Suidter, Neuchâtel durch die Herren Prof. Tribolet und

Digitized by Google

Billeter, Solothurn durch die Herren Prof. Lang, Oberförster Wietlisbach und Reallehrer Strüby, Zürich vertreten durch Herrn Prof. Schär; von den korrespondirenden Mitgliedern war anwesend Herr Prof. Flückiger in Strassburg. — Ausserdem hatten sich folgende bernische Gesellschaften repräsentiren lassen: Die Sektion Bern des schweizerischen Alpenklub durch Herrn Dr. Düby, der Ingenieur- und Architektenverein durch die Herren Oberbauinspektor v. Salis, Gasdirektor Rothenbach und v. Linden, der ornithologische Verein durch die Herren F. Benteli, Notar, Küpfer-Stengel, Notar und Blom-Stämpfli. Toaste hielten die Herren Festpräsident Gemeinderath Studer, Regierungsrath Steiger, Prof. Schär, welcher Namens der zürcherischen naturforschen Gesellschaft eine Adresse überreichte, Gemeinderath Lindt, Dr. Düby, Prof. Lang, Dr. Fatio, Prof. Th. Studer, J. Guisan, Prof. Tribolet, Rektor Burckhardt, Prof. König. Ausserdem sind auf das Fest Schreiben und Telegramme eingelangt: Von der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft mit der Ertheilung der Ehrenmitgliedschaft an den Jahrespräsidenten, Herrn Dr. v. Fellenberg, von der thurgauischen naturforschenden Gesellschaft, von der naturforschenden Gesellschaft Graubündens, vom Verein für Handel und Industrie der Stadt Bern, vom oberaargauischen medizinischen Bezirksverein, von den Herren Prof. Grützner in Tübingen, Prof. Rütimeyer in Basel, Prof. Wolf in Zürich, Prof. Wild in St. Peterburg, Hofrath C. Brunner in Wien, Dr. Custer in Aarau.

Digitized by Google

Kiener, gez.

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig 1. Kiesgrube am Rammelsberg [illegible] Mammuthzahn [illegible]

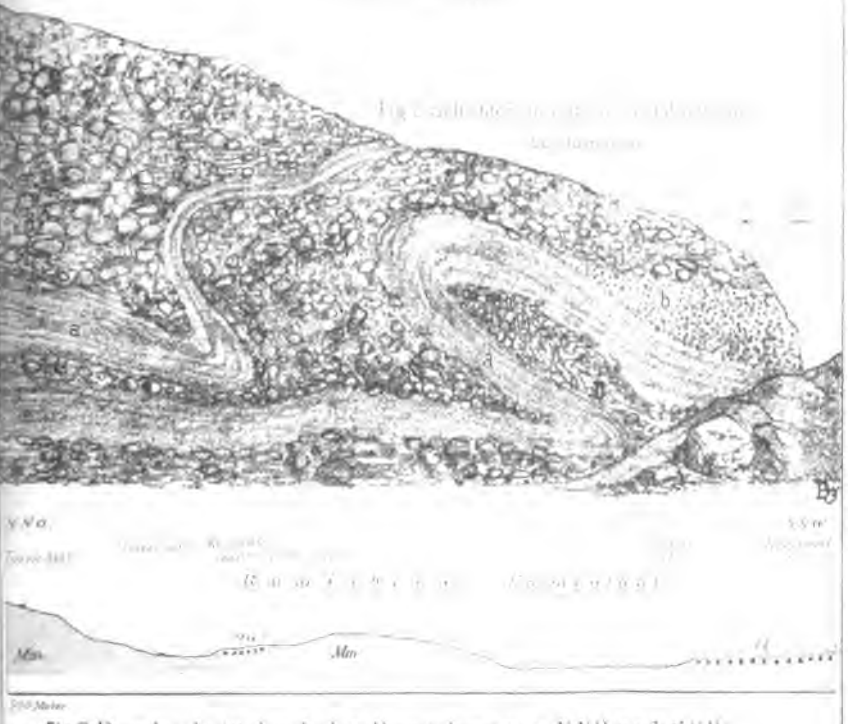


Fig 3. Durchschnitt durch den Ramisberg von NNO nach SSW

Kiesgrube mit dem Mammuthzahn Mm Meeresmolasse .... [illegible]

Digitized by Google

Digitized by Google

SAL... 1888

Mittheilungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1887.

Nr. 1169—1194.

Redaktion: Dr. phil. J. H. Graf.

Bern.
(In Commission bei Huber & Comp.)
Buchdruckerei Paul Haller, vormals Haller'sche Buchdruckerei.
1888.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalt.

	Seite der Sitzungsberichte.	Seite der Abhandlungen.
Jahresbericht	V	
Bericht der Blitzableiterkommission an die Naturf. Gesellschaft		111
Anleitung zur Erstellung von Blitzableitern. Vorschlag der Kommission der Naturf. Gesellschaft in Bern		117
Baltzer, A., Prof. Dr.,		
Eintheilung des Berner Diluviums	XI	
Mammuthrest in den Voralpen	XI	
Schichtenstörungen in Grundmoränen	XII	
Bittersalz und Magnesit als Zersetzungsprodukt grüner Schiefer bei Zermatt	XII	
Demonstration von Baryt aus Aegypten	XXX	
„ von Photographien des Aetna	XXX	
Mineralogisch-geologische Notizen		166
Berlinerblau, Dr., Docent,		
Chemische Zusammensetzung des Ozokerits	XXV	
Ueber Haltbarkeit von Sublimatlösungen	XXVI	
Bigler, U., Dr. phil., Sekundarlehrer in Frutigen,		
Betrachtung eines räumlichen Integrals ausgedehnt über das Innere eines Ellipsoids		52
Potential einer ellipt. Scheibe mit der Dichtigkeit 1 abgeleitet mittelst des discontinuirlichen Faktors von Dirichlet		62
Potential eines homogenen rechtwinkligen Parallelepipeds		127
Coaz, J., eidgen. Oberforstinspektor,		
Ueber den Schneeschaden vom 28./29. Sept. 1885	XXIV	
Dubois, Dr. med.,		
Untersuchungen über die physiologischen Wirkungen der Condensatorentladung	XXX	
Dutoit, Dr. med.,		
Ueber den Vegetationscharakter von Nord-Wales		158
Fankhauser, J., Gymnasiallehrer und Docent,		
Ueber einen Apparat zur Messung von Längenzuwachsen bei Stengel und Wurzel der Pflanzen	XXIII	
Ueber eine Beobachtung bei Euglenen	XXIII	
v. Fellenberg, Edm., Dr. phil., Bergingenieur,		
Demonstration von Krokydolit	XVI	
Demonstration von Wiserin, Turnerit, Rutil, Phenakit, Argyrodit	XXIV	
Demonstration von Scheelit mit Amiant, Adular und Epidot	XXXI	
Granit und Gneiss in den Berner Alpen		89

Digitized by Google

	Seite der Sitzungsberichte.	Seite der Abhandlungen.
Fischer, Ed., Dr. phil., Docent,		
Bemerkungen über den Streckungsvorgang des Phalloideen-Receptaculums. Mit 6 Zinkographien .		142
Flesch, Max, Prof. Dr.,		
Demonstration von Präparaten des Gehirns und anderer Organe	XIII	
Ueber das Wesen der Tinktion mikroskopischer Präparate	XIV	
Ueber das Scheitelauge der Wirbelthiere . . .	XXII	
Ueber die Verschiedenheiten im chemischen Verhalten der Nervenzellen. Mit einer Tafel		192
Gitiss, Anna,		
Beiträge zur vergleichenden Histologie der peripheren Ganglien		24
Hasler, G., Dr. phil., Direktor d. Telegr.-Werkstätte Bern,		
Ueber Anlage von Blitzableitern		72
v. Jenner, Ed., Custos,		
Ueber Galvanoplastik	XXII	
Demonstration des Nestes eines Napoleonswebers .	XXIV	
Kocher, Prof. Dr.,		
Ueber Ursachen des Kropfes nach Untersuchungen im Kanton Bern	XXIX	
Kotlarewsky, Anna,		
Physiologische u. mikrochemische Beiträge zur Kenntniss der Nervenzellen in den peripheren Ganglien		3
Kronecker, H., Prof. Dr.,		
Ueber Bildung von Serumalbumin im Darmkanal .	XVI	
Ueber synthetische Wirkung lebender Zellen . .	XVIII	
Rubeli, Thierarzt, Hülfslehrer für Anatomie,		
Vergleichende anatom. Untersuchungen der Speiseröhre	XXX	
Steck, Th., Conservator,		
Bericht über die Vermehrung der entomologischen Sammlungen des naturhistorischen Museums in Bern im Jahr 1886		48
Studer, Th., Prof. Dr.,		
Ueber die zahmen Hunde von Sumatra . . .	XV	
Demonstration eines Schädels mit Gehirnausguss von Würenlos	XXVI	
Demonstration eines Pfahlbauschädels von Sutz .	XXVII	
Bericht über die Vermehrung der zoolog. Sammlung des naturhistor. Museums in Bern im Jahr 1886		39
Wassilieff, N. W., Dr. med.,		
Wo wird der Schluckreflex ausgelöst? Mit 4 Holzschnitten		170
Mitgliederverzeichniss		200
Auszug aus der Jahresrechnung pro 1886 . . .		206

Digitized by Google

Jahresbericht

über die

Thätigkeit der bernischen naturforschenden Gesellschaft

in der Zeit vom 22. Mai 1886 bis zum 16. April 1887.

Hochgeehrte Herren!

Das zurückgelaufene Jahr 1886/87 war für unsere Gesellschaft ein bedeutungsvolles, indem letztere am 18. Dezember 1886 ihre hundertjährige Gründungsfeier festlich zu begehen das Glück und die Freude hatte. Ausserdem hat sie auch diesen Winter eine recht erfreuliche Thätigkeit entfaltet, wie eine kurze Uebersicht über die abgehaltenen Sitzungen und den in ihnen behandelten wissenschaftlichen Stoff am deutlichsten erläutern wird.

Wir haben auch dieses abgelaufene Geschäftsjahr die normale Anzahl der Sitzungen (10—12) erreicht, indem wir im Ganzen 12 Sitzungen abgehalten haben und zwar:

Im Jahr 1886:

Den 22. Mai, 5. Juni, 6. November, 19. November, 4. Dezember, 18. Dezember (Säcularfeier). (Summa: 6 Sitzungen).

Digitized by Google

Im Jahr 1887:

Den 22. Januar, 5. Februar, 19. Februar, 5. März, 12. März und 16. April. (Summa 6 Sitzungen.)

Der Besuch der Sitzungen hielt sich auch dies Jahr so ziemlich in derselben Höhe, wie die Jahre vorher, der geringste Besuch mit 8 Mitgliedern fällt auf die erste Sitzung im Geschäftsjahr, den 22. Mai 1886, der höchste auf den 12. März 1887 im obern Saale des Zähringerhofes mit 25 Mitgliedern. Suchen wir das Mittel des Besuches der Sitzungen, so finden wir für letzteres die Zahl 18 und da nun unsere Gesellschaft nach dem letzten Mitgliederverzeichniss 160 Mitglieder zählt, so werden also die Sitzungen im Durchschnitt von einem Neuntel der Mitglieder besucht, ein nicht gerade glänzendes Zeugniss für den naturwissenschaftlichen Eifer Vieler, die jedoch sich immerhin der Interessen der Gesellschaft durch die Leistung ihrer Jahresbeiträge annehmen und daher immerhin hoch willkommen bleiben.

Die Fächer, in welchen unsere Gesellschaft im letztverflossenen Jahre gearbeitet hat, sind sich auch gegen früher so ziemlich gleich geblieben. Wir vermissen noch immer einzelne der wichtigsten Zweige der Naturwissenschaft, Chemie und Physik, die nicht in dem Maasse in unserer Gesellschaft wissenschaftlich sich bethätigen, wie es im Interesse der letztern liegen würde. Lassen wir Zahlen reden. Es hielten grössere Vorträge und kürzere Mittheilungen die Herren:

Prof. Flesch. 1. Nervenzellen. — 2. Hirnanhang des Hundes.

Fankhauser. Keimung der Gerste und Diastase.

Dr. v. Fellenberg. Argyrodit. Quarz von Bex.

Digitized by Google

Th. Steck. Sizilianische Käfer und Wanzen.

Dr. Graf. Geschichte der Naturforsch. Gesellschaft.

Prof. Flesch. 1. Beiträge zur vergleichenden Histologie der Hirnrinde am Menschen und an Säugethieren. — 2. Beiträge zur Mikrochemie der Nervenzellen.

Th. Studer. 1. Embryonalformen einiger antarktischer Vögel. — 2. Ueber einen Pfahlbauschädel von Sutz.

Dr. Fischer. Demonstration einiger Pilzformen aus der Gruppe der Gastromyceten und deren Entwicklungsgeschichte.

Apoth. Studer. Vorlage eines mykologischen Werkes aus dem vorigen Jahrhundert.

Prof. Baltzer. 1. Eintheilung des Berner Diluviums. — 2. Mammuthfund in den Voralpen. — 3. Schichtung und Stauchung in Grundmoräne. — 4. Beobachtung am Bossonsgletscher. — 5. Vorkommen von Bittersalz bei Zermatt.

Prof. Th. Studer, Vermehrung der zoologischen Sammlung des Museums.

Direktor Dr. Hasler. Ueber die Anlage von Blitzableitern.

Th. Steck. Bericht über die Vermehrung der entomologischen Sammlungen des Berner Museums.

Prof. Flesch. 1. Ueber eine neue Methode zur Conservirung von Gehirnen und 2. Ueber Tinktionsmethoden.

Prof. Th. Studer. Ueber Hunderassen von Sumatra und Vergleich mit Hunden aus den Pfahlbauten.

Dr. v. Fellenberg. Mineralogische Mittheilung.

Prof. Kronecker. Ueber Bildung von Serumeiweiss im Thierkörper.

Ed. v. Jenner. Ueber Anwendung der Galvanoplastik zur Herstellung von Siegeln und Medaillen nach verbessertem Verfahren.

Digitized by Google

Dr. Edm. v. Fellenberg. Ueber Granit und Gneiss in den Berner Alpen mit Demonstrationen.

J. Fankhauser. 1. Beschreibung und Vorweisung eines Apparates zur Messung von Längenzuwachsen bei Stengeln und Wurzeln von Pflanzen. — 2. Ueber Cilienbewegung der Euglenen.

Inspektor Coaz. Ueber den Schneeschaden des grossen Schneefalles vom 28. auf den 29. September 1885.

Dr. v. Fellenberg. 1. Mineralogische Vorweisungen und Mittheilungen über die Binnenthaler und Oberwalliser Mineralien: Wiserin, Anatas, Turnerit, Phenakit und Rutil (Eisenglanz). — 2. Mittheilung der neuesten Analyse des Argyrodits als eines Silbersulphür und Germanür.

v. Jenner. Vorweisung eines in der Gefangenschaft erbauten Nestes eines Napoleonswebers.

Nach den Disziplinen geordnet haben uns diesen Winter die Physiologie und verwandten Disziplinen (Histologie und Anatomie) die meisten Mittheilungen gebracht. Dieser Anzahl Mittheilungen nach reihen sich in dem verflossenen Jahre die Vorträge und kleineren Mittheilungen folgendermassen an:

1. **Physiologie und Anatomie.** *Prof. Flesch:* 6 verschiedene Themata. — *Prof. Kronecker:* 1 Vortrag.
2. **Zoologie.** *Prof. Dr. Th. Studer:* 4 Mittheilungen und Vorträge. — **Entomologie.** Hr. *Steck:* 2 Mittheilungen.
3. **Botanik.** Hr. *Fankhauser:* 3 Mittheilungen und Vorträge. — *Dr. Fischer:* 1 Vortrag. — Apotheker *B. Studer:* 1 Mittheilung.

Digitized by Google

4. **Geologie.** *Prof. Dr. Baltzer:* Mittheilungen über 5 verschiedene Themata. — *Dr. Edm. v. Fellenberg:* 1 Vortrag.
5. **Mineralogie.** *Dr. Edm. v. Fellenberg:* 3 kleinere mineralogische Mittheilungen und Demonstrationen.
6. **Forstwissenschaft.** Forstinspektor *Coaz:* 1 Vortrag.
7. **Elektrotechnik.** *Dr. Hasler:* 1 Vortrag.
8. **Galvanotechnik.** Hr. *Ed. v. Jenner:* 1 Mittheilung.

Es fehlen uns somit im letzten Jahre Vorträge und Mittheilungen aus den Gebieten der Physik und Chemie, dieser beiden Disziplinen, die vielleicht, wie kaum eine andere, bei ihrer ungeheuren Ausdehnung fortwährend neue Entdeckungen und Erweiterungen des Wissens zu verzeichnen haben. Es wäre sehr zu wünschen, dass inmitten unserer Gesellschaft von jüngeren Kräften uns mitunter Mittheilungen und Vorträge über das Neuere aus diesen Wissenschaften gehalten würden.

Die bedeutendste Arbeit aus der Mitte unserer Gesellschaft hat unser Redaktor der Mittheilungen, Herr *Dr. Graf*, geliefert in seiner die ganze Geschichte unserer Gesellschaft seit ihrer Gründung behandelnden Festschrift zur Säkularfeier, in welcher Herr Graf der Gesellschaft ein vorzügliches historisches Denkmal errichtet und sich den Ruhm eines gewissenhaften und fleissigen Chronisten gewahrt hat. Ueber die Säkularfeier selbst ist in den Sitzungsberichten referirt worden. Noch bleiben zu erwähnen einige Anregungen praktischer Art, zu denen unsere Gesellschaft den Anstoss gegeben hat: so die Wahl einer Kommission zum Studium der Frage der

Digitized by Google

Blitzableiter, welche aus Technikern und bewährten Elektrikern aus unserer Mitte zusammengesetzt wurde und endlich die Empfehlung, welche wir dem Experimentalphysiker Dähne gewährt haben, dessen zwei Vorträge in hohem Maasse sowohl Laien wie Fachgelehrte befriedigt haben. In Summa kann unsere Gesellschaft mit Befriedigung auf das Jahr 1886/87 zurückschauen.

Digitized by Google

Sitzungsberichte.

778. Sitzung vom 22. Januar 1887.

Abends 7 ½ Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Hr. Dr. E. v. Fellenberg. Anwesend 22 Mitglieder und 1 Gast.

1. Der Präsident begrüsst die Gesellschaft für das neue Jahr.

2. Die Rechnung der Säkularfeier weist ein Defizit von Fr. 89. 52 auf; es wird beschlossen, dasselbe aus der Gesellschaftskasse zu decken.

3. In die Gesellschaft werden aufgenommen: Die Herren Dr. J. Berlinerblau, Privatdozent der Chemie in Bern und v. Werdt, gew. Nationalrath in Toffen.

4. Folgende zwei Arbeiten von Hrn. Dr. U. Bigler werden in die Abhandlungen aufgenommen:

a) Potential einer elliptischen Scheibe von der Dichtigkeit 1, abgeleitet mittelst des discontinuirlichen Faktors von Dirichlet.

b) Betrachtung des räumlichen Integrals:

$$\iiint \frac{dx.dy.dz}{p^{1+\alpha}}$$

ausgedehnt über das Innere eines Ellipsoides.

5. Hr. Prof. Baltzer legt folgende Mittheilungen vor (s. d. Abhandlungen aus dem Jahre 1886, p. 189 ff.):

a) Eintheilung des Berner Diluviums.

b) Ein Mammuthrest in den Voralpen.

Digitized by Google

c) Schichtenstörungen in Grundmoräne.

d) Bittersalz und Magnesit als Zersetzungsprodukt grüner Schiefer bei Zermatt.

6. Hr. Prof. Th. Studer erstattet Bericht über die Vermehrungen der zoologischen Sammlung des naturhistorischen Museums im Jahre 1886 (s. die Abhandlungen).

779. Sitzung vom 5. Februar 1887.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Hr. Dr. E. v. Fellenberg. Anwesend 21 Mitglieder.

1. Auf eine Anfrage des Hrn. Dähne, welcher in Bern, wie er es bereits an andern Orten gethan, experimentalphysikalische Vorträge zu halten wünscht, wird in der Weise eingetreten, dass die Gesellschaft demselben bezüglich Lokal etc. an die Hand gehen und die Vorträge im Blatt empfehlen wird.

2. In die Gesellschaft wird aufgenommen Hr. Apotheker W. Volz, Gerant der Apotheke zu Rebleuten in Bern.

3. Hr. Dr. G. Hasler spricht über Anlage von Blitzableitern (s. d. Abhandlungen).

Auf Anregung von Hrn. Dr. Graf wird beschlossen, eine Kommission einzusetzen, um die Fragen betreffend Einrichtung von Blitzableitern zu studiren und eventuell bei den kompetenten Behörden Schritte zu thun behufs Erlassung diesbezüglicher Vorschriften. Es wird damit eine Bestrebung der Gesellschaft aus früherer Zeit wieder aufgenommen. — Als Mitglieder dieser Kommission werden bezeichnet die Herren: Dr. Hasler, Dr. Rothen, Dr. Graf, Mechaniker Pfister, Ingenieur Stauffer.

4. Hr. Th. Steck berichtet über die Vermehrungen der entomologischen Sammlung des naturhistorischen Museums im Jahre 1886 (s. die Abhandlungen).

Digitized by Google

780. Sitzung vom 19. Februar 1887.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Hr. Dr. E. v. Fellenberg. Anwesend 13 Mitglieder.

1. Hr. Prof. Flesch demonstrirt Präparate des Gehirnes und anderer Organe, welche durch Behandlung mit Sublimat-Glycerin zu dauernder Aufbewahrung im trockenen Zustande conservirt sind. Die Technik seiner Methode ist eine sehr einfache: Nach vorangegangener Alkoholhärtung werden die Präparate zuerst in eine Mischung von gleichen Theilen Glycerin, Alkohol und Wasser (I), dann in reine Glycerin (II) gebracht; beiden Flüssigkeiten ist Sublimat im Verhältniss 1:3000 beigefügt. Zu der vorherigen Alkoholhärtung darf kein nach der in der Schweiz üblichen Methode denaturirter Spiritus verwendet werden, weil sonst die Präparate braun werden. Knorpel und Gelenkpräparate kommen ohne vorherige Härtung in die Lösung I, dann in II. Die Zeit der Behandlung hängt von der Grösse der Objekte ab. Ein Menschengehirn soll ca. 4 Wochen in Alkohol liegen (am besten auf einer 10—12 cm dicken Watteschicht, alsdann braucht man den Alkohol nicht zu wechseln und genügt es, das Gehirn öfters zu wenden), dann je 3 Wochen in beiden Lösungen. Den Schluss der Behandlung bildet die Entfernung überschüssigen Glycerins: durch Auflegen auf Fliesspapier über einer Watte-Unterlage. Aufbewahrt werden die Präparate gleichfalls auf Fliesspapier mit Watte-Unterlage, bedeckt von einem Deckel aus Carton mit Glasdach. — Die Kosten sind verhältnissmässig gering, da die beiden Lösungen wiederholt Verwendung finden. Bis zur Abfassung vorliegender Notiz hat sich das Verfahren durch 3 Jahre bewährt. Als besonders günstig

Digitized by Google

ist hervorzuheben, dass an Gehirnpräparaten noch nach Jahren graue und weisse Substanz gut geschieden sind, dass Gelenk- und Muskelpräparate beweglich bleiben. — Vorgelegt werden Gehirne vom Menschen, Affen, Pferd, Hund, Katze, Gemse, Hirsch, Schaf, Kehlkopf des Pferdes, Ohrmuschel des Pferdes mit Muskeln, Extremitäten der Katze (Muskel- und Gelenkpräparat), Gelenke vom Pferd Situs viscerum der Schildkröte.

2. Hr. Prof. Flesch spricht über das Wesen der Tinktion mikroskopischer Präparate. Er betont in erster Linie, dass lebende Objekte durch die in der Technik üblichen Methoden überhaupt nicht oder in ganz anderer Weise als am gehärteten Präparate gefärbt werden. Die Färbung lebender Organismen durch Cyanin (Certes), die Färbung von Gewebe-Elementen durch Infusion von Farbstoffen in die Blut- oder Lymphbahn betrifft andere Gebilde als die sind, an welchen dieselben Farbstoffe nach dem Fixiren haften. Was am todten Präparate gefärbt wird, kann desshalb nie auf einen Bestandtheil des lebenden Gewebes unmittelbar bezogen werden. Auffällig ist es, dass die sich färbenden Gebilde in vielen Fällen zugleich eine grosse chemische Aktivität, ein lebhaftes Reduktionsvermögen gegenüber gewissen chemischen Verbindungen zeigen. Eine Reihe von Tinktionen gelingt nur nach vorheriger Behandlung der Objekte mit leicht reduzirbaren Metallverbindungen; durch Controlversuche erkennt man, dass die Färbung genau soweit reicht, als der metallische Niederschlag. Es färben sich nicht ursprüngliche Bestandtheile der Gewebe, sondern chemische Produkte, die aus der Behandlung mit den Härtungsmitteln resultiren, sei es nun, dass es sich um Metallverbindungen der Albuminate, sei es dass es sich um Zersetzungsprodukte aus den beim Absterben des lebenden Gewebes

Digitized by Google

unter der Einwirkung des Reduktionsvorganges ablaufenden chemischen Prozessen handelt. Man darf also das Ergebniss einer Tinktion nur nach den während des Absterbens ablaufenden chemischen Prozessen beurtheilen.

3. Hr. Prof. Th. Studer macht Mittheilungen über die zahmen Hunde von Sumatra. Durch Hrn. B. Siegmund, Schlachthausverwalter in Basel erhielt der Vortragende eine Anzahl Hundeschädel, welche von Hrn. Max Sieber in Ost-Sumatra gesammelt worden waren. Es sind Schädel vom Hunde der Battaks, der wilden Urbevölkerung von Sumatra und vom chinesischen Hunde, dem Tschau. Der Schädel des Battakhundes zeigt eine überraschende Uebereinstimmung mit demjenigen des Hundes der ältesten Pfahlbauten der Schweiz einerseits, andererseits mit dem des Hundes vom neu-britannischen Archipel. Alle diese Hunde müssen daher zu einer Urrasse des Haushundes, des *Canis palustris Rütim.* gerechnet werden, welche in Europa durch Domestikation und Kreuzung mit neu hinzutretenden Formen ihren ursprünglichen Typus verloren hat, bei den unzivilisirten Völkern des indischen und papuanischen Achipels aber noch in der primitiven Form erhalten geblieben sind. Dieselbe Hundeform findet sich nach *Anischkoff* auch bei den Völkern Nordasiens und Nordwest-Amerika's, es ist zu vermuthen, dass sie ihre Wiege in Asien, nördlich von den grossen Gebirgszügen Centralasiens gehabt hat, um sich von da mit dem Menschen einestheils nach Westen bis Europa, anderntheils nach Osten und Südosten, den Ostrand des Himalajasysystems umgehend, zu verbreiten. Der chinesische Hund gehört ebenfalls in den Formenkreis des *Canis palustris*, ist aber durch die Kultur schon bedeutend modifizirt; analoge Schädelformen finden sich unter

Digitized by Google

den Hunden der Pfahlbauten aus der spätern Stein- und Kupferperiode, so von Lüscherz und Vinelz.

4. Hr. Dr. E. v. Fellenberg weist ein Exemplar von Krokydolith (œil de tigre) vor, das von Hrn. Dr. Bourgeois dem naturhistorischen Museum geschenkt worden ist.

781. Sitzung vom 5. März 1887.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Dr. E. v. Fellenberg. Anwesend 17 Mitglieder und 1 Gast.

1. Hr. Prof. Kronecker berichtet über zwei Reihen von Versuchen, welche unter seiner Leitung im hiesigen physiologischen Institut angestellt worden sind.

a) H. Kronecker und Nadine Popoff „Ueber die Bildung von Serumalbumin im Darmkanale."

Am 14. April 1882*) hat Hr. Dr. v. Ott der physiologischen Gesellschaft zu Berlin die Resultate von Versuchen mitgetheilt, welche er unter Beirath des Vortragenden im physiol. Institute der Universität Berlin angestellt hatte, um den Ort zu bestimmen, wo die Eiweisskörper der Nahrungsmittel in Serumalbumin umgewandelt werden. v. Ott fand, dass im Darme und sogar schon im Magen aus allen Albuminaten (auch den pflanzlichen) Serumalbumin, d. h. ein Eiweisskörper, welcher den Froschherzmuskel leistungsfähig macht, gebildet wird. Er zeigte, dass Fibrin, durch künstlichen Magensaft verdaut, in keinem Stadium der Umwandlung zu Magenpepton das isolirte Froschherz leistungsfähig zu erhalten vermag,

*) Verhandl. der physiolog. Gesellsch. zu Berlin, 1881 bis 1882, Nr. 14. — Ausführliche Darlegung in du Bois-Reymond's Arch. f. Physiologie 1883, p. 1.

Digitized by Google

dass aber solche Peptonlösung im Magen des lebenden Thieres zu einer herzernährenden Substanz umgebildet wird.

Nachdem aber die Untersuchungen von W. Kühne und seinen Schülern dargethan hatten, dass das Trypsin die Albumosen (Magenpeptone) weiter spaltet, lag die Frage nahe, ob auch Pankreaspeptone im Magen und Darme noch in Serumalbumin zurückverwandelt werden können.

Frl. Popoff hat im physiol. Institute zu Bern eine Reihe von Ernährungsversuchen an Herzen von Frosch und Kröte angestellt, indem sie die isolirten, durch indifferente Kochsalzlösungen erschöpften Herzen am Manometer mit den zu prüfenden Eiweisslösungen durchspülte.

Zunächst wurden die Resultate, welche v. Ott gewonnen hatte, bestätigt: Ein Krötenherz, welches mit Kochsalzlösung (0,6 %) bis zur Erschöpfung ausgespült war, wurde durch Peptonlösung, die im ausgewaschenen Magen eines lebenden Hundes 15 Minuten verweilt hatte, wieder leistungsfähig gemacht.

Hierauf wies N. Popoff nach, dass Pepton, welches durch Verdauung mit künstlichem Magensaft gewonnen war, in isolirter Dünndarmschlinge eines lebenden Hundes zu Serumalbumin regenerirt wurde. Hierzu war bei einem Hunde eine Vella'sche Darmfistel verwerthbar, d. h. ein 10 cm langes, aus dem Dünndarme ausgeschnittenes, aber mit dem Mesenterium in vollständiger Verbindung gelassenes Stück, dessen beide Mündungen in die Bauch wand als offene Fisteln eingeheilt waren, nachdem der restirende Darmkanal wieder zusammengenäht worden.

Der Hund trägt die Fistel jetzt fast ein Jahr ohne jeden Nachtheil. Das ausgeschaltete Stück Darm rege-

Digitized by Google

nerirt Magenpepton binnen 10 Minuten zu Serumalbumin, während Kochsalzlösung, gleiche Zeit in der (zuvor ausgespülten) Darmschlinge ruhend, keine muskelernährenden Bestandtheile aufnimmt. Das genuine Pepton erholte das Herz nicht. Vergleichende Versuche lehrten, dass in der Darmschlinge reichlicher Serumalbumin gebildet wird, als im Magen. Doch war nicht zu verhüten, dass aus dem Magen Eiweiss durch den Pylorus entrann.

Endlich stellte N. Popoff aus Blutfibrin durch Pankreasextract in alkalischer Lösung Pankreaspepton dar. Pankreaspeptonlösung vermochte ebensowenig wie Magenpeptonlösung das Herz leistungsfähig zu machen, aber im Gegensatz zu Magenpepton konnte Pankreaspepton weder durch den lebenden Magen, noch durch den lebenden Darm zu Serumalbumin regenerirt werden.

Es ist uns sehr wahrscheinlich — jedoch noch nicht bewiesen — dass im Duodenum der lebenden Thiere ebensowenig Pankreaspeptone gebildet werden, wie im lebenden Magen — Magenpeptone. Es würde danach dem Magen und Pankreas nur die Aufgabe zufallen, die festen Eiweisskörper löslich zu machen. Der gesammte Darmkanal vermag dann die irgendwie constituirten Eiweisskörper in Serumalbumin überzuführen.

b) J. Brinck und H. Kronecker: „Ueber synthetische Wirkung lebender Zellen."

Fräulein Julia Brinck hat nunmehr unter des Vortragenden Leitung die soeben mitgetheilten Befunde bestätigt und im Wesentlichen folgende hinzugefügt:

1. Gekochte Peptonlösung wird im Magen des lebenden Hundes eine Nährflüssigkeit für das isolirte Herz von Fröschen und Kröten. Dies synthetische Vermögen bewahrt der Magen etwa $^1/_4$ Stunde nach

Digitized by Google

dem Tode. Später eingeführtes Pepton wird nicht mehr in Serumalbumin umgewandelt.

2. Der ausgeschnittene Kaninchendarm verliert schon während einiger Minuten seine Serum bildende Fähigkeit; auch der ausgeschnittene Froschdarm vermag Pepton nicht in Serumalbumin überzuführen.
3. Das ausgeschnittene lebende Froschherz ist sogar selbst im Stande, Peptonlösung, die zu oft wiederholten Malen durchgespült wird, serumhaltig zu machen.
4. Keinerlei Salzlösung gewinnt ernährende Eigenschaften, wenn sie noch so oft durch das lebende Herz geleitet wird.
5. Magenpeptonlösung, welche man offen aufbewahrt, kann nach Tagen oder auch schon Stunden für das Herz vollkommen nährfähig werden. Siedehitze zerstört diese Nährfähigkeit binnen weniger Minuten.
6. Pankreaspepton wird niemals, unter keiner der geprüften Bedingungen Herznährmittel.
7. Verfaulte, mit Schimmelpilzen bedeckte Peptonlösung ist exquisit nährfähig. Wenn die Fäulniss aber sehr weit vorgeschritten ist, so macht die Lösung das Herz schlaglos.
8. Blutserum verliert durch Siedhitze seine erholenden Eigenschaften, ebenso wenn es getrocknet lange (durch Wochen) aufbewahrt wird. Sterilisirt (bei 55°) und aseptisch gehalten, bleibt es wochenlang nährfähig.
9. Kochsalzlösung, welche während einiger Stunden in der Bauchhöhle des lebenden Kaninchens verweilt hat, wird für das Froschherz in hohem Grade nährfähig, büsst aber durch Siedhitze diese Nährkraft wieder ein. Wir schliessen daraus, dass die Koch-

Digitized by Google

salzlösung in der Bauchhöhle viel Serumalbumin aufnimmt.

10. Peptonlösung, welche im hiesigen physiologischen Institute zur Fäulniss warm gehalten wurde, färbte sich wiederholt intensiv apfelgrün.

    J. Brinck untersuchte diese Flüssigkeit in der medizinischen Klinik unter Prof. Lichtheim's Leitung nach der Koch'schen Züchtungsmethode und fand ausser Schimmelpilzen zwei Arten von Spaltpilzen in der Aussaat auf der Nährgelatine.

11. Die eine Art bildet auf der Nährgelatine braune, fein granulirte Kolonien. Diese enthalten Mikrokokken in Häufchen oder paarweise gruppirt. Sie färben sich leicht in allen basischen Anilinfarben. Diese Kokken lassen die Lösungen, in denen sie wachsen, farblos und die Nährgelatine fest.

12. Die andere Pilzart bildet auf den Gelatineplatten weisse Kolonien mit mattem Glanz. Diese Kolonien bestehen aus kurzen, oft leicht gebogenen Stäbchen, welche Ketten bilden, alkalische Anilinfarben aufnehmen, aber bei Behandlung nach Gram ihre Farbe wieder abgeben. Sie zeigen Eigenbewegungen. Diese Bacillen verflüssigen die Nährgelatine und färben die Nährlösungen intensiv grün. Bei Luftabschluss verlieren die Lösungen wieder die grüne Farbe; wenn sie aber mit Luft geschüttelt werden, grünen sie wieder. Diesen Bacillus kann man daher passend *Bacillus virescens* nennen.

    Dieser Bacillus gibt Reactionen, welche mit denjenigen von Bacillen des blauen Eiters übereinstimmen.

13. Reinculturen des Mikrokokkus der braunen Kolonien in sterilisirter Peptonlösung gezüchtet, bilden

Digitized by Google

in derselben Serumalbumin, welches das Froschherz erholt, durch Kochen mit Säuren gefällt wird etc. Diesen Bacillus wollen wir daher *Mikrokokkus restituens* nennen.

14. Reinkulturen des Bacillus virescens machen die Peptonlösung nicht nährfähig, sondern giftig: Das Froschherz, damit durchspült, stirbt ab. — Blut, zu dem man etwa 1 % der grünen Peptonlösung mischt, wird lackfarben, indem viele Blutkörperchen gelöst werden, und tödtet ebenfalls damit durchspülte Herzen.
15. Die Ausscheidungsproducte des Bacillus virescens machen das Froschherz für Blut durchlässig.

Die ferneren Vergiftungserscheinungen, welche dieser pathogene Bacillus erzeugt, hat Frl. Brinck unter Leitung von Herrn Prof. Lichtheim weiter untersucht.

16. Beide Bakterienarten wachsen auch im Pankreaspepton, wie in Pasteur'scher Nährlösung. Es bildet aber der Mikrokokkus restituens aus Pankreaspepton kein Serumalbumin.
17. In Serumalbumin wächst der Mikrokokkus restituens nur kümmerlich und scheint darin nach einiger Zeit abzusterben.
18. Magenpeptonlösungen, welche durch den Restituens nahrhaft gemacht sind, bleiben es auch, wenn die Kokken durch Erwärmen auf 55° getödtet worden.
19. Serumalbumin, nach Hammarsten's Methode aus Blutserum rein dargestellt, vermag das Froschherz nicht zu ernähren; ebensowenig Paraglobulin.

Durch diese Untersuchungen dürfen wir wohl folgende Sätze für erwiesen halten:

Digitized by Google

I. *Serumalbumin ist durch seine muskelernährende Eigenschaft sicherer charakterisirt, als durch physikalische und chemische Reactionen.*

II. *Magenpeptone sind noch Eiweisskörper im physiologischen Sinne, Pankreaspeptone nicht mehr.*
(Es sind Fütterungsversuche im Gange, welche den Nachweis erbringen sollen, dass Pankreaspepton kein Nahrungsmittel ist.)

III. *Magenpeptone werden durch viele Arten lebender Thierzellen zu Serumalbumin regenerirt.*

IV. *Ein Mikrokokkus hat gleichfalls die nützliche Eigenschaft gezeigt, aus Magenpeptonen Serumalbumin zu bilden.*

V. *Pathogene Bacillen haben degenerirende Macht.*
(Die Culturen wurden der Gesellschaft demonstrirt.)

2. Hr. Ed. Jenner macht Mittheilungen über Galvanoplastik: Zu galvanoplastischen Reproduktionen bediente man sich bisher von Matrizen, welche entweder aus Gyps oder aus Guttapercha, Wachs, Stearin etc. verfertigt wurden; aber alle diese Materien bedürfen eine geraume Zeit, bis man aus ihnen eine gute, brauchbare Matrize hergestellt hat, und letztere erfordert noch ein sorgfältiges Graphitiren der Bildfläche, um sie zu obigem Zwecke verwenden zu können, und dennoch tritt oft der Fall ein, dass sich die Bildfläche im Kupferbade nicht vollständig deckt, in welchem Falle die ganze Arbeit umsonst war; desshalb hat sich der Vortragende bemüht, nach einem Material zu suchen, welches weniger zeitraubende Vorarbeiten erheischt und wenn möglich nicht graphitirt zu werden braucht: Viele Versuche mit Zinnstaniol, welches im gewöhnlichen Kupferbade sofort zersetzt wird, so dass kein Kupferniederschlag erfolgen kann, haben endlich ein be-

Digitized by Google

friedigendes Resultat ergeben. Wenn nämlich der Staniolabdruck zuerst in ein Cyankupferbad gebracht wird und nachher in ein Cyansilberbad, so kann derselbe in das gewöhnliche Kupfervitriolbad gesetzt werden, ohne dass der Staniol angegriffen wird. Staniolabdrücke sind so rasch gemacht, dass man im Stande ist, deren mehrere in einer Minute zu prägen, und die Herstellung der Cyankupfer- und -Silberüberzüge nehmen nicht mehr wie 2 bis 4 Minuten in Anspruch, zudem hat man noch den sehr schätzenswerthen Vortheil bei dem Staniol, dass sowohl die positive als die negative Seite der Matrize gebraucht werden kann.

782. Sitzung vom 12. März 1887.

Abends 7 1/2 Uhr im Zähringerhofe.

Vorsitzender: Hr. Dr. E. v. Fellenberg. Anwesend 25 Mitglieder und 1 Gast.

1. Hr. Dr. E. v. Fellenberg spricht über Granit und Gneiss in den Berner Alpen (s. die Abhandlungen).

2. Hr. J. Fankhauser weist einen Apparat zur Messung von Längenzuwachsen bei Stengel und Wurzel von Pflanzen vor.

3. Derselbe theilt ferner eine von ihm gemachte Beobachtung mit, nach welcher bei Euglenen, wenn sie mit wasserentziehenden Mitteln behandelt werden, an der Körperoberfläche spiralige Furchen auftreten, die in der Richtung der Cilienbewegung verlaufen.

783. Sitzung vom 16. April 1887.

Abends 7 1/2 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Hr. Dr. E. v. Fellenberg. Anwesend 18 Mitglieder und 1 Gast.

Digitized by Google

1. Der Kassier und die Rechnungsrevisoren legen Bericht ab über die Jahresrechnung pro 1886. Aus der letztern ergibt sich ein wesentlicher Rückgang des Vermögens der Gesellschaft. Wenn auch dieser theilweise auf ausserordentliche Ausgaben (Säkularfeier) zurückzuführen ist, so erheischt derselbe doch eine eingehende Erörterung der Frage, in welcher Weise die Finanzlage gebessert werden kann. Zu dem Zwecke eröffnet der Präsident unter den anwesenden Mitgliedern eine Umfrage, aus welcher eine Reihe von Vorschlägen hervorgehen. Hierauf wird die Angelegenheit zu näherer Untersuchung und Berichterstattung an den Vorstand überwiesen.

2. Wahlen. Hr. Gemeinderath B. Studer, bisher Vizepräsident, lehnt aus Gesundheitsrücksichten eine allfällige Wahl zum Präsidenten ab. Gewählt wird hierauf Hr. Prof. M. Flesch zum Präsidenten, Hr. Prof. A. Baltzer zum Vizepräsidenten.

3. Frl. E. Dmitrenko, stud. phil., wird als Mitglied in die Gesellschaft aufgenommen.

4. Hr. J. Coaz spricht über den Schneeschaden vom 28./29. September 1885 und weist diesbezügliche Photographien aus dem Sihlwald bei Zürich, sowie Bruchhölzer vor.

5. Hr. Dr. E. v. Fellenberg weist eine Anzahl von Mineralien (Wiserin, Turnerit, Rutil, Phenakit), besonders aus dem Binnenthal, vor, die das naturhistorische Museum in den letzen Jahren aquirit hat; ferner theilt derselbe unter Vorweisung eines Exemplars des Minerals die Analyse des Argyrodites mit, wie sie von Winkler in Freiberg erhalten wurde.

6. Hr. Jenner hat das Nest eines Napoleonswebers aufgelegt, das in Bern in einer Volière gebaut worden ist.

Digitized by Google

784. Sitzung vom 28. Mai 1887.

Abends 7½ Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Hr. Prof. M. Flesch. Anwesend 16 Mitglieder und 2 Gäste.

1. Der Vorsitzende verdankt der Gesellschaft seine Wahl zum Präsidenten und gedenkt des am 2. Mai erfolgten Hinscheides von Professor Bernhard Studer, indem er auf seine Verdienste um die Wissenschaft und um die naturforschende Gesellschaft hinweist. Die Anwesenden erheben sich zum ehrenden Andenken an den Verstorbenen von ihren Sitzen.

2. Hr. Dr. Berlinerblau spricht über die chemische Zusammensetzung des Ozokerites aus Galizien. Der Vortragende zeigt einige grosse Stücke dieses organischen Minerals vor und beschreibt mit kurzen Worten aus eigener Anschauung die zum grossen Theil primitive bergmännische Ausbeutung der Ozokeritgruben in Boryslaw (Galizien). Sodann wird über die wenigen wissenschaftlichen Untersuchungen berichtet, welche an diesem Mineral von Malagutti, Magnus, Hofstädter u. A. angestellt worden sind, wonach der Ozokerit aus ca. 82 % Paraffin und ca. 10 % flüssigen Kohlenwasserstoffen (Beurin, Naphta) besteht. Die übrigen Bestandtheile sind sehr ungenau definirt und ist bis jetzt kein sicherer Nachweis geführt worden, ob sie aromatische Verbindungen enthalten. Auch ist der färbende Bestandtheil (schwarzgrün und schwarzbraun) nicht näher untersucht. — Schliesslich wird noch vom Vortragenden die technische Bedeutung des Ozokerits erwähnt. Durch Reinigung auf chemischem Wege erhält man aus demselben ein dem Bienenwachs ähnliches Produkt, das Ceresin. Andererseits wird durch Destillation des rohen Materials reines Paraffin gewonnen. Beide

Digitized by Google

Produkte werden hauptsächlich als Beleuchtungsmaterial verwerthet, das Ceresin namentlich für Kirchenkerzen. Der Vortragende demonstrirt einige Muster der fertigen Produkte.

3. Hr. Dr. Berlinerblau spricht ferner über die Haltbarkeit von Sublimatlösungen: Vortragender spricht sich dahin aus, dass die mit hartem Brunnenwasser hergestellten Sublimatlösungen sich durchaus nicht so schnell zersetzen (unter Bildung von Sedimenten der basischen Quecksilbersalze), wie dies vielfach in der letzten Zeit publizirt wurde. Man muss nur Sorge tragen, dass die Gefässe möglichst angefüllt, gut verstopft und nicht sehr dem Tageslicht ausgesetzt werden. Es sind vom Vortragenden auf Veranlassung von Hrn. Prof. Müller mehrere Untersuchungen in dieser Richtung vorgenommen und mit analytischen Daten belegt worden. Neben der analytischen Bestimmung derjenigen Quecksilbermenge, welche nach wochenlangem Stehenbleiben der Lösungen noch in denselben vorhanden war, wurden durch Hrn. Dr. Sahli dieselben Lösungen auf die Antisepsis geprüft. Der Vortragende gelangte zu dem Schluss, dass Sublimatlösungen (1 : 2000; 3 : 5000; 1,5 : 6000), mit dem Berner Leitungswasser (Härte = 14°) hergestellt, wenn sie vor Luft und Licht geschützt sind, mehrere Wochen aufbewahrt werden können, ohne besondere Veränderung zu erleiden. Endlich unterzieht der Vortragende noch die Publikationen von Fürbringer über den gleichen Gegenstand (Deutsche Med. Zeitschr. 1886, Nr. 63) einer Kritik.

4. Hr. Prof. Th. Studer legt der Gesellschaft vor:

a) Einen Schädel, einschliessend einen wohlerhaltenen Gehirnausguss, aus dem Muschelsandstein von Würenlos im Kt. Aargau. Derselbe ist unzweifelhaft einem Manati aus der Gattung Halitherium zuzuschreiben.

Digitized by Google

b) Einen Schädel aus den Pfahlbauten von Sutz von einem absolut hornlosen Rinde stammend.

Beide Mittheilungen erscheinen in den Abhandlungen.

5. Hr. Dr. E. v. Fellenberg verliest den Jahresbericht für das Vereinsjahr 1886/87.

6. Es liegen nunmehr die vom Vorstande zum Zwecke der Regulirung der Finanzen ausgearbeiteten Vorschläge vor. Aus der Besprechung derselben gehen folgende Beschlüsse hervor:

a) Es ist der Gesellschaft für jedes Jahr — und zwar in der ersten Sitzung des Kalenderjahres — ein Budget vorzulegen, welches nur durch besondern Plenarbeschluss abgeändert werden darf.

b) Dieses Budget gliedert sich folgendermassen:

α. Technische Ausgaben: für Annoncen, Sitzungslokal; kleinere ausserordentliche Ausgaben, die vom Vorstand beschlossen werden.

Die Deckung dieser Ausgaben geschieht aus den Mitgliederbeiträgen.

β. Ausgaben für Publikationen und Bibliothek.

Die Deckung dieser Ausgaben geschieht ebenfalls aus den Mitgliederbeiträgen.

γ. Schaffung eines Fonds für Ausnahmsausgaben, dessen Verwendung aber nicht zu leicht gemacht werden soll.

In diesen Fonds fliessen die Eintrittsgelder, die Erträgnisse aus den „Mittheilungen", so lange der jetzige Modus der Herausgabe besteht, allfällige Stiftungen und Schenkungen, 5 % der Mitgliederbeiträge, Zinse der angelegten Kapitalien.

c) Für das laufende Jahr wird ein Budget festgestellt und bei dieser Gelegenheit beschlossen, die Annoncen

Digitized by Google

der Sitzungen in Zukunft nur noch im Intelligenzblatt erscheinen zu lassen und ihr Format zu reduziren.

d) Es soll an die Mitglieder der Gesellschaft ein Circular erlassen werden, um dieselben zur Gewinnung neuer Mitglieder und zu zahlreicherem Besuche der Sitzungen einzuladen. Ferner soll die Erziehungsdirektion angegangen werden mit dem Ersuchen, eine Anzahl von Exemplaren der „Mittheilungen" zu kaufen, um sie an grössere Schulen des Kantons zu vertheilen.

Auf den Antrag des Vorstandes, eine Kommission einzusetzen zur Prüfung der Frage einer veränderten, vortheilhaftern Herausgabe der „Mittheilungen" kann der vorgerückten Zeit wegen nicht mehr eingetreten werden.

7. Die Aufnahme einer Abhandlung von Dr. U. Bigler: „Potential eines rechtwinkligen geraden Parallelepipeds" in die „Mittheilungen" wird beschlossen.

785. Sitzung vom 2. Juli 1887.

Abends 7 1/2 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Hr. Prof. M. Flesch. Anwesend 11 Mitglieder und 3 Gäste.

1. Hr. Prof. Kronecker spricht über den Schluckakt und trägt die Resultate der Untersuchungen des Hrn. Dr. Wassilieff vor (s. die Abhandlungen).

2. Hr. Dr. G. Hasler verliest den Bericht der Blitzableiter-Kommission der naturforschenden Gesellschaft (cf. Sitzung v. 5. Febr.; s. die Abhandlungen). Die Arbeit wird der Kommission bestens verdankt. Es wird beschlossen, die Arbeit in einigen Exemplaren der Regierung zu weiterer Berücksichtigung zu übergeben mit einem Begleitschreiben, worin darauf hingewiesen werden

Digitized by Google

soll, dass man den Satz für weitere Abzüge ihr zur Disposition stelle. Auch dem Bureau des Grossen Rathes sollen Exemplare zugestellt werden.

3. Zum Delegirten an die Versammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Frauenfeld wird gewählt Hr. Prof. A. Baltzer.

4. Die Frage bezüglich Abänderung der Herausgabe der „Mittheilungen" wird, statt an eine besondere Kommission, an den Vorstand gewiesen.

786. Sitzung vom 5. November 1887.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Hr. Prof. M. Flesch. Anwesend 52 Mitglieder und Gäste.

1. Hr. Alex. Favrot, Regierungsstatthalter in Pruntrut, zeigt seinen Austritt aus der Gesellschaft an.

2. Hr. Prof. Kocher spricht über Ursachen des Kropfes nach Untersuchungen im Kanton Bern. (Der Vortrag erscheint in den Abhandlungen des nächsten Jahres.)

In der darauffolgenden Besprechung weist Hr. Prof. Baltzer darauf hin, dass es schwierig sei, eine geologische Karte herzustellen, die für die besondern Zwecke obiger Untersuchung zuverlässige Anhaltspunkte bietet und zwar einerseits desshalb, weil die Aufnahmen in zu kleinem Massstabe gemacht sind und daher z. B. nicht jede kleine Gletscherablagerung sich angegeben findet und andererseits, weil über die Natur gewisser Ablagerungen Meinungsverschiedenheit besteht: Bezüglich der Nagelfluh des Emmenthals ist es noch streitig, ob es sich um eine marine oder eine Süsswasserablagerung handle. Endlich gibt die geologische Karte geologische Zonen an, unterscheidet aber nicht weiter die petrographischen Abtheilungen derselben.

Digitized by Google

3. Hr. Prof. Baltzer macht einige kleinere Mittheilungen und Demonstrationen:

a) Baryt aus Egypten aus der Stufe des Pariser Grobkalkes.

b) Neuer Fund von Scheelit aus der Rothlaui bei Guttannen (s. die Abhandlungen).

c) Neuentdecktes Balanuslager in der Nähe des Laufenbades am Bantiger (s. die Abhandlungen).

d) Photographien vom Aetna von Beck in Strassburg.

787. Sitzung vom 19. November 1887.

Abends 7 1/2 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Hr. Prof. M. Flesch. Anwesend 25 Mitglieder und Gäste.

1. Hr. Dr. Dubois hält einen Vortrag: Untersuchungen über die physiologische Wirkung der Condensatorentladungen (s. die Abhandlungen des nächsten Jahres).

2. Hr. Dr. Ed. Fischer spricht über den Streckungsvorgang des Phalloideen-Receptaculums (s. die Abhandlungen).

788. Sitzung vom 2. Dezember 1887.

Abends 7 1/2 Uhr im Café Bären.

Vorsitzender: Hr. Prof. M. Flesch. Anwesend 15 Mitglieder und 1 Gast.

1. Hr. v. Gross-Marquard nimmt seinen Austritt aus der Gesellschaft. Neu aufgenommen wird Hr. Privatdozent A. Leuch.

2. Hr. Thierarzt Rubeli, der als Gast anwesend ist, theilt der Gesellschaft die Resultate seiner vergleichend-anatomischen Untersuchungen über die Speiseröhre mit. (Erscheint in den Abhandlungen des nächsten Jahres).

Digitized by Google

3. Hr. Dr. Dutoit spricht über den Vegetationscharakter von Nord-Wales (s. die Abhandlungen).

4. Hr. Dr. E. v. Fellenberg demonstrirt einen grossen Krystall von Scheelit und eine Stufe desselben Minerals zusammen mit Amianth, Adular und Epidot, vor, beide vom neuentdeckten Fundorte an der Rothlaui bei Guttannen.

5. Der Vorsitzende legt der Gesellschaft Bericht ab über die Schritte, welche vom Vorstande bezüglich Abänderung der Herausgabe der „Mittheilungen" gemacht worden sind (cf. Sitzung vom 2. Juli) und die dazu führten, dass mit Hrn. K. J. Wyss in Bern ein Entwurf für einen Verlagsvertrag vereinbart wurde. Dieser Entwurf bietet gegenüber dem bisherigen Modus der Herausgabe eine Anzahl von wesentlichen Vortheilen, nämlich: Bessere Ausstattung, buchhändlerischer Vertrieb im Gegensatz zum bisherigen Kommissionsvertrieb, separater Vertrieb der einzelnen Abhandlungen, Ermöglichung einer präzisern Budgetirung der Auslagen für die Publikationen und endlich übernimmt der Verleger einen Theil des Risiko. — Dieser Vertrag wird von der Gesellschaft angenommen und die Statutenänderungen die diese Annahme zur Folge hat, werden vollzogen: In § 21 ist Ziffer 4 zu streichen und ebenso in Ziffer 6 der Passus: „und je nach Abschluss eines Heftes wenigstens 100 der restirenden Exemplare einem Buchhändler in Kommission zu geben."

6. Das vom Kassier vorgelegte Budget pro 1868 wird genehmigt.

7. Es wird beschlossen, als Sitzungslokal das heutige im Café Bären einstweilen beizubehalten.

8. Infolge Wegzuges von Bern sieht sich Hr. Prof. Flesch genöthigt, das Präsidium der Gesellschaft niederzulegen; seine Funktionen wird bis Ende der Amtsdauer

Digitized by Google

der Vizepräsident, Hr. Prof. A. Baltzer, . versehen. Im Namen der Gesellschaft drückt Hr. Prof. Fischer dem scheidenden Präsidenten den Dank aus für alle seine Bemühungen und Verdienste um die Gesellschaft.

789. Sitzung vom 17. Dezember 1887.

Abends 7 1/2 Uhr im Café Bären.

Vorsitzender: Hr. Prof. A. Baltzer. Anwesend 21 Mitglieder und 1 Gast.

1. Hr. P. Haller, Buchdrucker, erklärt seinen Austritt aus der Gesellschaft; aufgenommen werden die Herren Dr. G. Wyss und Apotheker Seiler.

2. Hr. Prof. Flesch spricht über das Scheitelange der Wirbelthiere.

Nach der Sitzung vereinigt sich die Gesellschaft in dem untern Saale zu einem Abendessen zu Ehren des scheidenden Präsidenten, Hrn. Prof. M. Flesch.

Digitized by Google

Abhandlungen.

Digitized by Google

Digitized by Google

Anna Kotlarewsky.

Physiologische und mikrochemische Beiträge zur Kenntniss der Nervenzellen in den peripheren Ganglien.

Vorgetragen in der Sitzung vom 6. November 1886.

Die Aufgabe dieser Arbeit ist eine Fortsetzung der Untersuchungen über die Nervenzellen der peripheren Ganglien, welche auf Anregung von Herrn Prof. Dr. *Flesch* von Frl. *Koneff**) ausgeführt und publizirt worden sind. Die Ergebnisse der Untersuchungen lassen sich in Folgendem zusammenfassen.

In den Spinalganglien und dem Ganglion *Gasseri* der Säugethiere existiren nach ihrer Struktur und mikrochemischen Beschaffenheit verschiedene Zellformen. Diese Verschiedenheit kann nicht auf einer postmortalen Veränderung beruhen, da sie auch am absolut frischen Material und am unmittelbar nach dem Tode in Osmiumsäure fixirten Objekten ganz deutlich zu sehen ist.

Weiter haben die Zählungen an verschiedenen Objekten ergeben, dass das Mengenverhältniss der Zellformen an verschiedenen Orten nicht von der Zeit, welche seit dem Tode verflossen ist, beeinflusst wird. Dagegen scheint es, dass das Mengenverhältniss sich im Laufe der Entwickelung ändert. Es ist wahrscheinlich, dass beim

*) *Flesch*, Tageblätter der Naturforscher-Versammlung zu Magdeburg, Seite 196, und Strassburg, Seite 412.

Flesch und *Koneff*, Bemerkungen über die Struktur der Ganglienzellen. Neurologisches Centralblatt, 1886, 1. April.

Koneff, Beiträge zur Kenntniss der Nervenzellen in den peripheren Ganglien. Mittheilung in der Sitzung der Naturforschenden Gesellschaft vom 22. Mai 1886 durch Herrn Prof. *Flesch*. Auch Berner Inaugural-Dissertation.

Digitized by Google

Embryo dunkel erscheinende Zellen, dass ebenso die Zwischenform der entwickelten Thiere ein indifferentes Entwickelungsstadium der extremen Zellformen darstellen. Von den letzteren sind die grossen hellen als die in der Entwickelung am meisten vorgeschrittenen anzusehen; die Beschaffenheit des Kernes eines Theiles der dunklen Zellen weist darauf hin, dass die dunkelste Form als von Altersveränderungen betroffen aufzufassen ist.

Die weitere Aufgabe ist es, der physiologischen Bedeutung dieser Verschiedenheiten näher zu treten. Zu diesem Zwecke soll in erster Linie versucht werden, Beziehungen des ungleichen Tinctionsvermögens zu den vitalen Eigenschaften der Zellen zu finden.

Es sollte ferner versucht werden, die gegenseitige Beziehung der extremen Zellformen, zwischen denen Mittelformen nachgewiesen waren, zu ermitteln. Die *Koneff*'schen Untersuchungen hatten gezeigt, dass die verschiedene Tinctionsfähigkeit sowohl durch Wachsthums- und Involutions-Vorgänge es als auch durch funktionelle Veränderungen ihre Begründung finden könne. Der Nachweis der wirksamen Einflüsse ist bis jetzt noch nicht erbracht: um ihn zu führen, muss vor Allem die Natur der Einflüsse, auf welchen die ungleiche Tinctionsfähigkeit beruht, beziehungsweise die Bedeutung und Vertheilung der sich ungleich färbenden Substanzen ermittelt werden.

In beiden Hinsichten glauben wir, durch die folgenden Untersuchungen wesentlich vorwärts gekommen zu sein.

I. Untersuchungen an der lebenden und überlebenden Zelle.

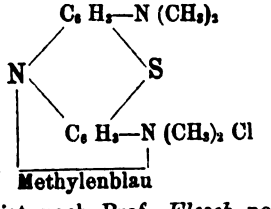
Einen Weg zur Untersuchung der chemischen Unterschiede der lebenden Zellen schienen uns die Unter-

Digitized by Google

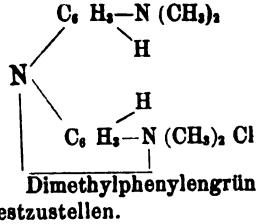
suchungen von *Ehrlich* *) anzudeuten. Bekanntlich hat *Ehrlich* in einer vor Kurzem erschienenen Abhandlung den Nachweis erbracht, dass dem lebenden Körper einverleibtes Methylenblau sich unter günstigen Verhältnissen in der lebenden Nervensubstanz abscheide. Er hat gezeigt, dass diese Abscheidung in bestimmter Beziehung zu der chemischen Struktur jenes Farbstoffes einerseits stehe, dass sie anderseits in gewissen physiologischen Eigenschaften der betheiligten Gewebselemente unter gegebenen äusseren Verhältnissen begründet sei. Dass die chemische Struktur des Farbstoffes eine Bedeutung habe, ging daraus hervor, dass dem Methylenblau verwandte Stoffe (Thionin, Dimethylthionin, Methylenazur) in analoger Weise wirksam waren, Verbindungen also, in welchen zwei bestimmte Affinitäten durch eine zweiwerthige schwefelhaltige Gruppe oder bloss durch Schwefel in Bindung gesetzt waren. Wo die betreffenden Affinitäten, wie im *Bindschedler*'schen Dimethylphenylengrün, durch einwerthige Wasserstoffatome gesättigt waren, traten andere Reactionen ein. *Ehrlich* hat daraus geschlossen, dass die Nervenfärbung durch den Eintritt des Schwefels bedingt sei. **) *Ehrlich*'s

*) *Ehrlich, P.*, Ueber die Methylenblaureaction der lebenden Nervensubstanz. Deutsche medicinische Wochenschrift, Nr. 4, 1886 (Separatabdruck).

**) Ob hier die Anwesenheit von Schwefel oder die Art der Bindung der beiden Affinitäten durch ein zweiwerthiges Radical für die Reaction bedingend



Methylenblau



Dimethylphenylengrün

sei, ist nach Prof. *Flesch* noch festzustellen.

Flesch, Referat über die Arbeit von *Ehrlich*. Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie, III. Band.

Digitized by Google

Untersuchungen haben weiter ergeben, dass für das Zustandekommen der Methylenblaureaction alkalische Reaction und wahrscheinlich die Anwesenheit des freien Sauerstoffes massgebend sei. Die Bedeutung der alkalischen Reaction erschloss er daraus, dass einige dem Methylenblau verwandte Farbstoffe, namentlich Thionin, Dimethylthionin und Methylenazur, in der lebenden Nervensubstanz in dem Farbenton deponirt wurden, welchen sie bei alkalischer Reaction annehmen. Die Nothwendigkeit der Anwesenheit des freien Sauerstoffes schien daraus wahrscheinlich zu werden, dass die Färbung der Geschmacksnervenenden des Frosches besonders dann rasch erfolgte, wenn durch künstliches Aufsperren des Maules die Zunge der atmosphärischen Luft ausgesetzt wurde, dieselbe dagegen häufig ausblieb, wenn die Zungenoberfläche andauernd dem Gaumen angelagert blieb.

Da nun *Ehrlich* weiter angiebt, dass auch an den Nervenzellen zuweilen die Färbung beobachtet wird, so trat uns die Frage entgegen, ob vielleicht die eine der uns beschäftigenden Zellformen ausschliesslich oder in höherem Maasse als die andere zur Aufnahme des Farbstoffes geneigt sei. Nach den von *Ehrlich* ermittelten Bedingungen für das Zustandekommen der Reaction konnte, falls beide Zellformen sich verschieden verhielten auf eine ungleiche Reaction derselben, beziehungsweise alkalische Reaction der einen Form, ferner möglicherweise auf grösseren Sauerstoffreichthum ihrer Nachbarschaft geschlossen werden. Die Durchführung der Untersuchung nach dem aus *Ehrlich*'s Mittheilung hervorgehenden Plane konnten wir leider nicht versuchen. Ein Theil der von *Ehrlich* benutzten Farbstoffe war uns nicht zugänglich, so dass wir auf die Anwendung des Methylenblau beschränkt waren. Da aber letzteres eine eigenartige Färbung bei alkalischer

Digitized by Google

Reaction nicht annimmt, so mussten wir versuchen, die Alkalescenz etwa betheiligter Zellen durch direkte Tinction in geeigneten Farbstoffen zu erproben.

A. Versuche mit Methylenblau. Die Versuche durch Einverleibung des Methylenblau wurden in der Weise angestellt, dass eine Lösung des Farbstoffes in 0,7% Kochsalzlösung in die Lymphsäcke des Rückens oder in die Bauchhöhle eines Frosches injicirt wurde. Einige Zeit nach der Injection wurden die Ganglien möglichst schnell auspräparirt und in Kochsalz oder Glycerin untersucht. Es war nicht ganz gleichgültig, welcher Farbstoff verwendet wurde; das von uns zuerst benutzte, im Herbst 1882 bei Hrn. *König* in Berlin bezogene Präparat wurde weit besser vertragen, als ein neuerdings aus derselben Quelle erhaltenes. Da *Ehrlich* sich der direkten Infusion in die Bauchvene bediente, so können die von uns ermittelten Zeiten für das Zustandekommen der Reaction möglicherweise von den auf dem Wege der Gefässinfusion zu erlangenden differiren.

Das Resultat unserer Versuche war im Wesentlichen die Thatsache, dass schon nach 1 bis 2 Stunden eine Färbung der Zellen vorhanden war, so zwar, dass die kleinen Zellen intensiver gefärbt waren, als die grossen. Es besitzen also die kleinen chromophilen Zellen eine grössere Neigung zur Tinction im lebenden Zustande, als die grösseren chromophoben.

Nach den von *Ehrlich* ermittelten Angaben für die Nervenfasern hätte man also anzunehmen, dass die sich färbenden Zellen alkalisch reagiren. Bei dem ausgesprochenen Gegensatze beider Zellformen mussten wir nun zunächst versuchen, eine saure oder wenigstens neutrale Reaction der chromophoben Zellen zu statuiren. Dies zu ermitteln, war der Zweck der folgenden Versuchsreihe.

Digitized by Google

B. Injection von Alizarinnatriumlösung beim lebenden Thiere. Mittheilungen von *Lieberkühn* *) haben gezeigt, dass an dem Gehirne nach Einverleibung einer 5 % Lösung von Alizarinnatrium in die Vena jugularis eine gelbe Färbung auftritt, wie sie der verwendete Farbstoff bei Behandlung mit Säuren anzunehmen pflegt. *Lieberkühn* hat weiter festgestellt, dass Zusatz von Alkalien die gelb gefärbten Theile roth tingirt, dass somit in der That eine Säurereaction vorliegt. Anknüpfend an diese Versuche haben wir in gleicher Weise, wie nach Einverleibung von Methylenblau, an mit Alizarinnatrium injicirten Fröschen Spinalganglien untersucht. Das Resultat war ein negatives: es konte nie Gelbfärbung konstatirt werden. Allerdings bietet die Untersuchung Schwierigkeiten wegen des reichlichen gelben Pigmentes in den Nervenzellen. Da aber die alkalisch reagirenden kleineren Zellen keinerlei Färbung, weder rothe noch gelbe, zeigten, so mussten wir annehmen, dass überhaupt auf dem von uns betretenen Wege keine Aufnahme des Farbstoffes am lebenden Thiere stattfindet. Zur Controle wurden möglichst frische Spinalganglien in einer sehr verdünnten Lösung von Alizarinnatrium zerzupft; dieselben zeigten violette Färbung eines Theiles, bei langer Einwirkung aller Zellen Dies würde auf eine alkalische Reaction zu beziehen sein.

C. Versuche über die Reaction der Nervenzellen. Nach dem negativen Resultate der mit Alizarinnatrium angestellten Versuche schien es geboten, auf anderem Wege die etwaige saure Reaction der chromophoben Nervenzellen nachzuweisen. Zu diesem Zwecke wurden

---

*) *Lieberkühn*, Ueber die Einwirkung von Alizarin auf die Gewebe des lebenden Körpers. Marburger Sitzungsberichte, Nr. 3, 1874.

Digitized by Google

frische Präparate in 0,7 % Kochsalzlösung untersucht, in welcher einige der bekannten Reagentien in so starker Verdünnung gelöst waren, dass die Lösung unter dem Mikroskope farblos erschien. Die verwendeten Farbstoffe waren Phenolphtalein (ein gelblich-weisses krystallinisches Pulver, das sich in Alkalien mit fuchsinrother Farbe löst); Lakmoid (uns von Hrn. Prof. *Perrenoud* zur Verfügung gestellt, Reaction gleich der des Lakmuspapieres); Cyanin (blau, wird durch Säuren entfärbt). Es sind die Versuche mit den zwei ersten Reagentien nicht einwandsfrei, weil bekanntlich die meisten Farbstoffe erst nach vollendetem Absterben der Gewebe die Zellen tingiren, weil ferner freie Kohlensäure für beide nicht zur charakteristischen Säurewirkung ausreicht. Für das Cyanin ist in Versuchen von *Certes**) der Nachweis erbracht, dass es lebende Infusorien ohne Schädigung zu färben vermag; ausserdem genügt die Gegenwart freier Kohlensäure zur Entfärbung. In allen Fällen lassen sich bei sorgfältiger Beobachtung die Veränderungen der Zellen, welche dem vollständigen Absterben vorangehen, rechtzeitig erkennen; es ist die Lokalisation der Farbe nach dem Absterben (Kernfärbung) eine andere, als während der ersten Zeit der Beobachtung. Beides gibt uns eine Sicherung, dass der Zustand der Zelle, in welchem sie zur Beobachtung kam, den vitalen Verhältnissen möglichst entsprach. Die Versuche ergaben: bei Anwendung ganz schwach alkalischer Phenolphtalein-Lösung diffuse Färbung der Zellen, nirgends Entfärbung, wie es bei saurer Reaction zu erwarten wäre; ebensowenig wird Cyanin-

---

*) *Certes*, Sur un procédé de coloration des Infusoires et des éléments anatomiques pendant la vie. Zoologischer Anzeiger. 14. Jahrgang 1881, Nr. 73, S. 208, 287.

Digitized by Google

lösung entfärbt. Saure Reaction kann sonach für alle Zellen ausgeschlossen werden. Es scheint sonach, dass die sich durch Methylenblau nicht färbenden Zellen neutral oder ganz schwach alkalisch reagiren müssen. Das Lakmoid, welches allerdings sehr giftig wirkt, zeigt, mit dieser Annahme übereinstimmend, überall blaue Tinction, aber von ungleicher Intensität.

Ueber den zweiten Punkt, die Nothwendigkeit der Annahme, dass die Färbung der Zellen auf die Gegenwart freien Sauerstoffs hindeute, haben wir gleichfalls — leider erfolglos — versucht, auf experimentellem Wege Aufschluss zu erhalten. Die betreffenden Versuche, für deren Ermöglichung wir den Herren Prof. *Nencki* und Dr. *Berlinerblau* verpflichtet sind, gingen von dem Gedanken aus, dass grösserer Sauerstoffreichthum eines Gewebetheiles vielleicht durch schnellere Oxydation von Indigoweiss zu Indigoblau nachgewiesen werden könne. Zu diesem Zwecke wurden frische Präparate, an Fäden befestigt, unter Quecksilberabschluss in Indigoweisslösung gebracht, deren Herstellung Hr. Dr. *Berlinerblau* freundlichst übernommen hatte. Leider zeigte sich, dass, in der angewendeten Form wenigstens, eine Durchtränkung des Präparates mit Indigoweiss nicht erfolgte. Wir müssen uns daher auf folgende Betrachtungen beschränken, die allerdings nur zulässig sind unter der Voraussetzung, dass der Stoffwechsel in den Ganglien ähnlichen Bedingungen unterliegt, wie in dem centralen Nervensystem.

Ehrlich *) theilt die Parenchyme des Organismus in drei Gruppen, nämlich: 1) in solche von hoher Sauerstoffsättigung, in denen Indophenolblau erhalten bleibt;

*) *Ehrlich*, Das Sauerstoffbedürfniss des Organismus. Eine farbenanalytische Studie. Berlin, 1885.

Digitized by Google

2) in solche, die zwar Indophenol-, nicht aber Alizarinblau reduziren und 3) in Stellen der höchsten Sauerstoffavidität, die Alizarinweiss bilden. Die graue Substanz des Nervensystemes muss zu der ersten, bestversorgten Gruppe gerechnet werden. Die Tinctionsfähigkeit der Nervenzellen für das im lebenden Körper zirkulirende Methylenblau würde sonach in der hohen Sauerstoffsättigung der nervösen Centren eine begünstigende Grundlage finden. Bemerkenswerth erscheint uns in diesem Sinne, dass die Nervenzellen früher die Reaction zeigen, als die Nervenfasern *). Im Weiteren legen die Betrachtungen *Ehrlich's* darauf Gewicht, dass gerade diese Organe, für welche eine maximale Sauerstoffsättigung nachgewiesen ist, auch den Sitz des intensivsten Lebensprozesses darstellen. Dem entsprechend finden wir die Thatsache, die mit den Experimenten *Ehrlich's* im Einklange steht, dass die sich färbenden Zellen zugleich ein weit stärkeres Reductionsvermögen für Ueberosmiumsäure**) — wir können hier zufügen, wahrscheinlich auch für Chromsäure — zeigen, als die chromophilen Zellen.

Als Resultat der vorstehenden Versuche und Betrachtungen glauben wir feststellen zu können, dass die chromophilen und chromophoben Zellen der Spinalganglien schon im lebenden Zustande, sowohl in ihrem chemischen Verhalten, als in der Intensität ihres Stoffwechsels wesentlich differiren. Es ist im hohen Masse wahrscheinlich, dass den chromophilen Zellen eine stärkere Alkalescenz und grössere Sauerstoffsättigung zukommt, als den chromo-

*) Die ausführlichen bezüglichen Versuche werden an einer anderen Stelle veröffentlicht.

**) *Koneff*, Beiträge zur Kenntniss der Nervenzellen in den peripheren Ganglien. Seite 29.

Digitized by Google

phoben; letztere zeigen ferner geringeres Reductionsvermögen, als die ersteren.

II. Mikrochemische Untersuchungen an den erhärteten Nervenzellen.

Bekanntlich sehen wir an unseren gewöhnlichen Tinctionspräparaten nicht ein Produkt der Einwirkung chemischer Agentien auf die lebende Zelle, sondern das Resultat komplizirter Gerinnungsvorgänge der Zellsubstanz durch den Einfluss der Härtungsmittel und der nachfolgenden Einwirkung der Färbemittel auf jene Gerinnungsprodukte. Färbungen lebender Substanz gelingen überhaupt nur in Ausnahmsfällen und selbst wenn sie gelingen, ergeben sie ein ganz anderes Bild, als die Tinction des gehärteten Organes mittelst des nämlichen Farbstoffes. Es ist ferner bekannt, dass die Art der Härtung von wesentlichem Einfluss auf das spätere Verhalten der Gewebe gegenüber Farbstoffen ist. Es würde zu weit führen, wenn wir auf die zahllosen Modifikationen der Härtungs- und Tinctionsmethoden, die zur Erlangung bestimmter Bilder empfohlen werden, eingehen wollten.

Um wirklich brauchbare Schlüsse auf die Beziehungen des jeweiligen mikroskopischen Bildes eines Objektes zu dessen Constitution im lebenden Zustande zu erhalten, müsste man in allen Fällen so vorgehen, wie es in musterhafter Weise *Auerbach**), allerdings in einer Zeit, in welcher die Zahl der verwendbaren Reagentien noch eine sehr kleine war, für einige Gewebe versucht hat; man müsste am absolut frischen Objekte alle Veränderungen, von der Einwirkung des ersten Reagenz an, direkt unter

*) *Auerbach*, Organologische Studien. Breslau bei Morgenstern. 1. Heft.

Digitized by Google

dem Mikroskope kontroliren; aus technischen Gründen wird dies in den meisten Fällen unmöglich sein. Selbst wenn wir in der Voraussetzung, dass deren Gewebe sich genau verhielten wie bei Warmblütern, solche Versuche an durchsichtigen Thieren *) anstellen wollten, so würde mit dem ersten Eintritte der Gerinnung die Trübung des Präparates der nöthigen Anwendung der stärkeren Vergrösserung ein unüberwindliches Hinderniss bereiten.

An Stelle der direkten Beobachtung muss daher die Reflexion auf Grund der Vergleiche des in den einzelnen Stadien der Präparation nachweisbaren Befundes und des Vergleiches der verschiedenen Befunde nach Einwirkung, in ihrem Wesen bekannter, verschiedenartiger Agentien treten. Wir können z. B. die Wirkungsweise der Härtungsmittel so verfolgen, dass wir deren chemischen Eigenschaften variiren lassen. Wir können ferner die Einwirkung verwandter Mittel auf ein und dasselbe Gewebe in dessen lebendem Zustande und in verschiedenen Stadien der Härtung mittelst differenter Agention prüfen. Wir haben uns auf diese beiden Variationen der Untersuchungsmethoden in den folgenden Versuchen beschränkt. Dass die möglichen Variationen zahlreicher sind und dass wichtige Rückschlüsse auf die Constitution der lebenden Gewebe auch auf anderem Wege erlangt werden können, soll dabei ausdrücklich betont werden. Beispielsweise können wir den Einfluss der Spannungsverhältnisse eines Gewebes auf dessen Verhalten gegen Tinctionsmittel heranziehen, wie ihn Dr. *Flesch* **) am hyalinen Knorpel kon-

*) Ein geeignetes Objekt dürfte z. B. die von *Weissmann* untersuchte Leptodora hyalina abgeben.

**) *Flesch*, Bemerkungen zur Kritik der Tinctions-Präparate. Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie, Band II.

Flesch, Untersuchungen über die Grundsubstanz des hyalinen Knorpels. Würzburg 1880. A. Stuber's Verlag.

Digitized by Google

trolirt hat. Ich selbst habe Versuche gemacht, den Einfluss eines Reagenz auf die Nervenzellen bei Variation der Temperatur des Präparates zu prüfen. Es bedürfen indessen derartige Versuche einer speziellen Durcharbeitung, welche ich in der mir verfügbaren Zeit nicht auf eine grössere Zahl von Fragen ausdehnen konnte.

Die gewöhnlichen, zur Untersuchung des Nervensystemes verwendeten *Härtungsmittel* sind Lösungen gewisser Säuren oder saurer Salze. Die meisten derselben pflegen in der Form, in welcher sie gewöhnlich zur Anwendung kommen ausser der Coagulation der Albuminate und den sonstigen, in den absterbenden Zellen vorgehenden Veränderungen durch die Bildung von Niederschlägen (Reductionsprodukten der Metalle) Nebenwirkungen zu zeigen, welche die weitere mikroskopische Untersuchung erschweren.*) Die Anwendung der Pikrinsäure bietet in dieser Hinsicht einen Vortheil, hat aber mit den Säuren Eines gemeinsam, dass nämlich das von Säurebildung begleitete Absterben der Zellsubstanz in einem Medium von ungleicher Reaction erfolgt. Es darf aber die Pikrinsäure in ihrer Wirkung überhaupt nicht zu den Säuren gerechnet werden. Ihre Reaction ist neutral; die Conservirung der Präparate ist jedenfalls eine bessere, als nach Einwirkung aller anderen Säuren und selbst der sauren Salze, nach welchen stets Schrumpfungserschei-

*) Für die Chromsäure und deren Salze kann durch einen von *H. Virchow* eingeführten Kunstgriff dieser Nachtheil beseitigt werden. Näheres darüber enthält:

Virchow, Ueber die Einwirkung des Lichtes auf Gemische von chromsauren Salzen (resp. Chromsäure), Alcohol und extrahirten organischen Substanzen. Technische Mittheilungen. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXIV, 1885, p. 117—119.

Digitized by Google

nungen wahrnehmbar sind. Es musste demnach interessant sein, die Härtung in sauren Medien zu vergleichen mit der in ausgesprochen alkalischen Flüssigkeiten. Man hätte zu diesem Zwecke an den Alkohol denken können, welchen man durch Zusatz von Alkalien präparirt hätte. Dies lag um so näher, als ja der Alkohol an sich ein nicht unzweckmässiges Conservirungsmittel der Nervenzellen darstellt. *) Wir haben davon abgesehen, weil bei diesem Verfahren man nicht hätte entscheiden können, ob wirklich das zugesetzte Alkali gleichzeitig mit dem, bekanntlich sehr schnell in die Gewebe eindringenden, Alkohol die Gewebetheile erreichen konnte. Auf Vorschlag von Herrn Prof. *Nencki* haben wir daher Versuche mit den Lösungen einiger Metallsalze (Chlorsilberammonium und basisches Bleiacetat) angestellt. Dem entsprechend verfügen wir über eine Versuchsreihe über die Einwirkung einer Anzahl von Härtungsmitteln, deren Ergebnisse sich in der Weise gruppiren lassen, dass wir der Reihe nach die Härtungen in Säuren, sauren Salzen, neutralen Flüssigkeiten und alkalischen Salzen vergleichen können.

Die auf diesem Wege vorbereiteten Objekte haben wir in verschiedener Weise tingirt. Neben der Vergleichung der verschiedenen Farbstoffe musste uns hierbei die Wirkungsweise der einzelnen Farbstoffe unter variirenden Bedingungen (in chemisch verschiedenen Lösungen, beziehungsweise bei Verwendung verschiedener Beizen) interessiren.

A. Härtung in Säuren. Folgende Säuren kamen zur Anwendung: Salpetersäure (3 % Lösung), Chromsäure

*) *Nissl*, Ueber die Untersuchungsmethoden der Grosshirnrinde. Tageblatt der 58. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Strassburg im Elsass. S. 506.

Digitized by Google

(½ %), Osmiumsäure (1 %), Pikrinsäure (1 %), *Flemming*'sche Mischung. Die Osmiumsäure muss von den anderen Säuren getrennt werden, wegen der Eigenfarbe, die in Folge ihrer Reduction in den Geweben auftritt und anderweitige Tinctionen nicht oder nur schwer zur Geltung kommen lässt. In allen Fällen war eine Nachbehandlung mit Alkohol und Celloidin oder Paraffin gebraucht. Diejenige Conservirung, welche dem Bilde der frisch untersuchten Zellen am nähesten kommt, liefert Pikrinsäure; am ungünstigsten hinsichtlich der Form der Zellen verhält sich die *Flemming*'sche Mischung. Allen, aus Säurehärtungen entsprungenen Präparaten gemeinsam ist: scharfe Abgrenzung der Zellen, ausgesprochene Tinctionsfähigkeit des Zellkörpers, geringe Tinctionsfähigkeit des Kernes mit Ausnahme des oder der Kernkörperchen. Die Granulationen des Zellkörpers erweisen sich zum Theile resistent gegen gewisse Farbstoffe. Ausser den Kernkörperchen erscheinen einzelne Granula des Kerngerüstes gefärbt. Härtung der frischen Präparate in Osmiumsäure zeigt in Verbindung mit der Härtung eine ungleiche Reductionskraft der verschiedenen Zellformen. Die Beschaffenheit der Zellen kommt den in Pikrinsäure erhältlichen Präparaten nahe. Die Färbungsunterschiede sind bei den Tinctionsversuchen zu besprechen.

B. Härtung in sauren Salzen. Als Paradigma haben wir hier das doppeltchromsaure Kali in Form der *Müller*'schen Lösung verwendet. Die *Müller*'sche Lösung ergibt unabhängig von jeder Nachbehandlung (Gefrierschnitte) ausgesprochene Differenzirung der chromophilen und der chromophoben Zellen. Gegenüber Farbstoffen verhalten sich die Präparate wie nach Säurebehandlung.

C. Härtung in neutralen Medien. Von neutralen Härtungsmitteln haben wir angewendet neutrales Bleiacetat

Digitized by Google

und Alkohol. Die Zellformen der mit Bleizucker (10 % Lösung) behandelten Präparate zeigen vorzügliche Conservirung. Gegen Färbungen verhalten sich die Zellen wie nach Härtung in Säuren. Härtung in Alkohol zeigt wenig gute Erhaltung der Zellform (wahrscheinlich wegen der Wasserentziehung).

D. *Härtung in alkalischen Medien.* Verwendet wurde basisches Bleiacetat (das offizinelle Präparat wurde entweder mit Wasser oder mit Alkohol auf das Zehn-, Zwanzig- oder Vierzigfache verdünnt) und ammoniakalische Silberchloridlösung. Letztere war so bereitet, dass die Lösung 1 Theil Silberchlorid in 100 Theile Wasser durch Ammoniakzusatz gelöst enthielt. Wir erhielten das Präparat von Hrn. Staatsapotheker Prof. *Perrenoud.* Beide Lösungen dringen nur langsam in die Präparate ein, so dass nur die oberflächlichen Schichten der Präparate verwendbar sind. Die Controle über die Tiefe, bis zu welcher das Härtungsmittel eingedrungen ist, gibt Behandlung der Schnitte mit Schwefelwasserstoffwasser oder chromsaurem Kali.

Der Nachweis des Silbers ergibt sich aus der nachträglichen Bräunung der Präparate unter dem Einflusse des Lichtes. Für die Ergebnisse müssen wir beide Methoden trennen. Die *Bleisalzlösung* scheint ungleich auf beide Zellformen zu wirken; an Spinalganglien des Kaninchens sind die chromophilen Zellen stark geschrumpft, dabei mehr weniger vom Bleisalz imprägnirt; die chromophoben Zellen erscheinen fast farblos. Auch nachträgliche Färbungen verschiedener Arten bringen die Differenzirung beider Zellformen gut zur Geltung. Dieselbe Thatsache kann an Spinalganglien des Frosches konstatirt werden. Härtung mit *alkalischer Silberchloridlösung* ergibt

Digitized by Google

vorzügliche Differenzirung beider Zellarten, die sich allerdings an den Präparaten nicht auf die Dauer conserviren lässt; die Conservirung der Zellform ist an beiden Arten eine gute.

Alle Härtungsversuche führen uns zu dem Resultate, dass unter allen Umständen die verschiedenen Formen der Nervenzellen ihren verschiedenen Charakter wahrnehmen lassen; jedoch scheint es, dass die Härtung in alkalischen Medien die besten Bedingungen gibt, um die chemische Differenz des Zellkörpers hervortreten zu lassen. Besondere Beachtung verdient das Verhalten des Zellkörpers gegenüber den Metallverbindungen. Wir konstatiren, dass die chromophilen Zellen ausnahmslose eine grössere Affinität zu den Lösungen der Metalle zeigen, als die chromophoben.

Die *Tinctionsversuche* müssen wir in drei Gruppen scheiden; 1) Behandlung der gehärteten Objekte mit Metallen, 2) Behandlung mit spezifischen Kernfärbemitteln, 3) Behandlung mit Farbstoffen, welche gewöhnlich nur den Zellkörper oder einzelne Bestandtheile des Zellkörpers färben. Ein Theil der Färbungen wurde an Präparaten versucht, welche nach allen verschiedenen, in dem vorigen Abschnitte behandelten Härtungsmethoden hergestellt waren. Die Mehrzahl der Versuche bezieht sich dagegen auf in *Müller*'scher Lösung conservirte Objekte.

A. Behandlung mit Metallen. Osmiumsäure auf in *Müller*'scher Flüssigkeit erhärtete Präparate angewendet, wirkt in erster Linie auf die chromophilen Zellen. Von frisch in Osmiumsäure behandelten Präparaten unterscheiden sich die nachträglich gefärbten sehr wesentlich, weil es sich in den letzteren nur um eine langsam zustandekom-

Digitized by Google

mende Bräunung handelt. Die Differenzirung der chromophilen und chromophoben Zellen wird nicht wesentlich deutlicher, als vor der Färbung. Das gesammte Präparat ist nur gleichmässig dunkler geworden.

Die Nachfärbung der Nervenzellen durch Silber ist bekanntlich von *Golgi* methodisch verwerthet worden. In unseren Versuchen haben wir uns von dem von *Golgi* geübten Verfahren in der Weise entfernt, dass wir statt mit Silbernitrat mit ammoniakalischer Silberchloridlösung gearbeitet haben; dass wir ferner die Reduktion im Brütofen erfolgen liessen. Wir erhielten so schon nach 24 Stunden gute Bilder; hierbei ist an günstigen Präparaten die Differenzirung der Zellen eine gute und gegenüber dem früheren Zustande gesteigerte. Die Präparate sind nicht haltbar; unzweifelhaft besitzen aber die Nervenzellen der Spinalganglien ebenso wie die der Centralorgane und die peripheren Nervenfasern eine spezifische Eigenschaft, welche (gegenüber anderen Gebilden) an den mit chromsaurem Kalium durchtränkten Präparaten ein starkes Imbibitionsvermögen für das verwendete Silbersalz bedingt.

2. *Behandlung mit Kernfärbemitteln* ergibt überall ein für die histologische Auffassung der Nervenzellen bemerkenswerthes Resultat: durchweg, auch an Gefrierschnitten frischer Objekte (Pikrocarmin) nämlich finden wir, dass die Kernfärbemittel weit fester an den Zellkörpern der Nervenzellen, als an deren Kernen, theilweise sogar als an den Kernen der benachbarten Gewebe haften. Eine Ausnahme bilden nur diejenigen Nervenzellen, in welchen der Kern Formen angenommen hat, die auf Altersveränderungen zu deuten scheinen. Nur das Kernkörperchen zeigt eine ähnliche Affinität zu den Kernfärbemitteln wie der Zellkörper und die Chromatintheile der umge-

Digitized by Google

benden Kerne. Dass jedoch die Färbbarkeit des Kernkörperchens nicht ganz denselben chemischen Componenten zuzuschreiben ist, wie die des Zellkörpers, geht aus der Ungleichheit der Farbennuancen hervor, die unter Umständen beobachtet werden. So verzeichnen wir an Spinalganglien des Frosches nach Erhärtung in *Flemming*'scher Mischung und Saffraninfärbung dunkle, diffuse Färbung des Zellkörpers, mehr gelbe Färbung des Kernkörperchens in dem blass tingirten Kerngerüste. Sehr bemerkenswerth ist das Verhalten der Granula des Zellkörpers gegenüber den kernfärbenden Farbstoffen; durch einen Theil derselben werden diese Granula gefärbt (Gentianaviolett, Hæmatoxylin nach Säurehärtung). Wesentlich ist jedenfalls hierfür die Anwesenheit einer geeigneten Beize. Carmin in neutraler Lösung färbt die Granula nicht, Boraxcarmin färbt sie sehr intensiv. Da die Differenzirung heller und dunkler Zellen auch an mit neutralem Carmin tingirten Präparaten vorhanden ist, so ist sie nicht von der Menge der Granula abhängig. *) Besonderes Interesse bietet die simultane Wirkung zweier Kernfärbemittel bei Doppelfärbung nach *Merkel*'s Methode mit indigschwefelsaurem Natrium und Carmin in boraxhaltiger Lösung. Dass dieses Verfahren für die Dif-

---

*) Die Menge und Grösse dieser sich färbenden Granula kann eine so beträchtliche werden, dass sie die Eigenfarbe des Zellprotoplasmas, in welches sie eingestreut sind, übertönt. *Benda* (Ueber eine neue Färbemethode des Centralnervensystems und Theoretisches über Hæmatoxylinfärbungen. Separatabdruck aus den Verhandlungen der Physiologischen Gesellschaft zu Berlin. 1885—86, Nr. 12, 13 u. 14) hat geglaubt, den Unterschied der chromophilen und chromophoben Zellen auf die Menge der vorhandenen Granula zurückführen zu sollen. Durch die oben mitgetheilten Ergebnisse der Carminfärbung wird diese Annahme widerlegt.

Digitized by Google

ferenzirung der chromophilen und chromophoben Zellen vorzüglich geeignet ist, hat bereits Prof. *Flesch* mitgetheilt.*) Wir haben dieselbe mit besonders günstigem Erfolge an in Bleiessig erhärteten Präparaten angewendet. Gleichzeitige Untersuchungen von Frl. *Gitiss* haben entsprechende Resultate bei anderen Behandlungsmethoden erzielt. Es finden sich nämlich zwischen den rosatingirten chromophoben und den blau gefärbten chromophilen Zellen Zwischenformen, nämlich Zellen mit ungefärbtem Kerne, der von einer blauen Zone umgeben ist, während die Randschicht der Zelle noch die rosarothe Färbung zeigt. Beide Färbungen betreffen die Grundmasse (das Hyaloplasma oder Paraplasma) der Zellsubstanz und nicht die stets intensiv roth gefärbten Granula.

3. Aus unseren *Versuchen mit Farbstoffen, die nicht als Kernfärbemittel wirken*, haben wir hervorzuheben die mit Eosin, Fuchsin und Nigrosin erzielten Ergebnisse.

Eosin an Bleizuckerpräparaten ergab uns im Gegensatz zu anderen Geweben die Kerne der Nervenzellen ziemlich dunkel tingirt innerhalb des gleichmässig diffus gefärbten Zellkörpers. Noch intensiver wird die Kernfärbung bei Bleiessighärtung; auffallend ist jedoch dabei, dass in den chromophoben Zellen die Kerne farblos bleiben. Fuchsinfärbung hat uns an Alkoholpräparaten Interessantes ergeben. Zwischen kleinen, blass tingirten und grösseren, dunkleren Zellen zeigt sich ein Uebergang, indem anscheinend im Anschluss an den Kern ein diffus gefärbter Saum an manchen Zellen sichtbar wird, der sich

*) *Flesch*, Notizen zur Technik mikroskopischer Untersuchungen am centralen Nervensystem. Zeitschrift für wissenschaftliche Microskopie und für microskopische Technik. Bd. II, 1886, S. 49—52.

Digitized by Google

bis zur vollständigen Ueberfärbung des Zellkörpers ausbreitet.

Nigrosin hat uns an Bleiessigpräparaten interessante Bilder ergeben. Der Farbstoff haftet ausschliesslich am Paraplasma, so dass der Zellkörper ein reticulirtes Aussehen zeigt. Je nach der Vertheilung der Tinction zeigen sich folgende Zellformen: *a)* Grosse, chromophobe Zellen mit feiner Granulirung; *b)* kleinere und mittelgrosse, schwach tingirte Zellen mit grobmaschigem Paraplasma, schwacher Kernfärbung; *c)* kleine und mittelgrosse Zellen mit dunklem Kerne, dunkler Färbung des umgebenden Protoplasma's; *d)* kleine und mittelgrosse Zellen mit dunklem Kerne, lichter Färbung des centralen, dunkler des peripheren Protoplasma's; *e)* kleine, mittelgrosse und grosse, durchaus dunkelgefärbte Zellen.

Die Ergebnisse der Tinctionsversuche zeigen uns, dass in den Nervenzellen eine wesentlich andere Vertheilung der Zellsubstanz vorliegt, als in anderen Geweben. Diesen Nachweis glauben wir zu führen, indem wir zeigen, dass die Einwirkungen der verschiedenen Färbemittel auf die eben abgestorbene wie auf die durch Härtung weiter veränderte Nervenzelle konstante Verschiedenheiten gegenüber anderen Gewebeelementen zeigen. Für die Nervenzellen charakteristisch ist die Armuth des Nervenkernes an Chromatinbestandtheilen, die Färbbarkeit ihres Protoplasma's durch verschiedene Agentien. Es muss dahingestellt bleiben, wie weit die letztere abhängig von der vorherigen Imprägnation mit den Metallverbindungen der Härtungsflüssigkeiten ist. Aus den Ergebnissen der Behandlung frischer Ganglien mit Osmiumsäure sehen wir ja, dass der Substanz der Nervenzelle unter Umständen die Fähigkeit zukommt, durch Reduktionsvorgänge Metalle

Digitized by Google

in ungleichem Maasse zu fixiren. Bemerkenswerth erscheint es, dass Härtungen in alkalischen Medien der Conservirung jener chemischen Differenzen in den Präparaten besonders günstige Bedingungen zu bieten scheint.

Wir haben im ersten Theile der Untersuchung wahrscheinlich gemacht, dass im Leben die von uns behandelten Ungleichheiten der Nervenzellen auf eine Verschiedenheit ihrer Sauerstoffsättigung, also ihres Verhaltens im Stoffumsatz, hinzuweisen schienen. In den Färbungsversuchen ist es uns gelungen, Zwischenformen mittelst der *Merkel*'schen Färbung zu fixiren, bei welchen die in den chromophilen Zellen überwiegende, zur Bindung des Indigo neigende Substanz in bestimmter Lokalisation auftrat und sich mehr weniger weit über die Zelle bis zu völliger Alleinherrschaft ausbreitete. Es berechtigt dies uns zur Vermuthung, dass hier verschiedene durch das Auftreten und die Ausbreitung jener Substanz charakterisirte Zustände im Stoffwechsel der Zelle fixirt worden sind. Dies weiter zu verfolgen und festzustellen, ob wir in jenen Vorgängen den Ausdruck von nutritiven und Wachsthumsvorgängen oder funktioneller physiologischer Veränderungen zu sehen haben, wird die Aufgabe späterer Untersuchungen sein.

Zum Schlusse halte ich es für eine angenehme Pflicht, meinem hochverdienten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Flesch, Privatdocenten der Anatomie an der medizinischen Fakultät, für seine freundliche Leitung und vielfache Unterstützung bei dieser Arbeit meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Digitized by Google

Anna Gitiss.

Beiträge zur vergleichenden Histologie der peripheren Ganglien.

Vorgetragen in der Sitzung vom 5. März 1887.

Die folgenden Mittheilungen betreffen das Vorkommen verschiedener Formen der Nervenzellen in den peripheren Ganglien; in vorhergegangenen Mittheilungen von Prof. *Flesch**) und Frl. *Koneff**) war anschliessend an eine vor längerer Zeit stattgefundene Diskussion zwischen *Mauthner***) und *Stieda****) der Nachweis versucht worden, dass die Nervenzellen in den Spinalganglien und in einzelnen Gebieten des Cerebro-spinalen Nervensystemes Verschiedenheiten ihres morphologischen und chemischen Verhaltens zeigen. Als Beweis für die physiologische Präexistenz dieser von manchen Seiten als Artefacte aufgefassten Differenzen konnte neben dem Befunde an ganz frischen Präparaten

*) *Flesch*, Tageblätter der Naturforscher-Versammlungen zu Magdeburg, Seite 196 und Strassburg, Seite 142.

Flesch und *Koneff*, Bemerkungen über die Struktur der Ganglienzellen. Neurologisches Centralblatt, 1886, 1. April.

Koneff, Beiträge zur Kenntniss der Nervenzellen in den peripheren Ganglien. Inaugural-Dissertation, Bern, 1886. (Separatabdruck aus den Mittheil. der Bern. naturf. Gesellschaft.)

**) *Mauthner*, Beiträge zur nähern Kenntniss der morphologischen Elemente des Nervensystems. (Auszug aus einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung.) Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Kl., 39. Bd., S. 583.

***) *Stieda*, Citirt nach: Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Physiologie im Jahre 1861. Seite 52.

Digitized by Google

die Art der Vertheilung der verschiedenen Zellformen in verschiedenen Regionen herbeigezogen werden.

Es hatte sich gefunden, dass regelmässig bei demselben Thiere die Prozentzahl der einen als chromophob bezeichneten Zellform durchweg in den Spinalganglien eine andere war, als im Ganglion *Gasseri;* überall war die relative Menge der chromophoben Zellen in den ersteren eine grössere. In der Medulla oblongata einer Katze war konstatirt worden, dass die einzelnen Kerne hinsichtlich der Beschaffenheit der sie zusammensetzenden Zellen Unterschiede zeigten; es war aber nicht gelungen, mit Sicherheit zu entscheiden, ob jene Unterschiede auf eine physiologisch verschiedene Funktion oder auf verschiedene Lebensstadien im Stoffwechsel der untersuchten Zellen zurückzuführen seien. Am wahrscheinlichsten schien es, dass Entwicklungs-, Funktions- und Stoffwechselvorgänge auf die morphologische Beschaffenheit der Nervenzellen einwirkten. Es war daher nöthig, den Versuch zu machen, ob diese einzelnen Einwirkungen sich scheiden liessen. Den Weg hiezu sollten vergleichende, ferner physiologische und mikrochemische, endlich entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen liefern. Auf Vorschlag von Herrn Prof. Flesch habe ich versucht, der ersten dieser Aufgaben näher zu treten durch Untersuchungen der Ganglien einiger Vögel, Reptilien und Amphibien. Die weitere Ausdehnung der Versuche auf die Fische verbot die Kürze der zu Gebote stehenden Zeit, nachdem die Herstellung brauchbarer Präparate bei Kaltblütern im Anfange Schwierigkeiten gemacht hatte. Nur vom Neunauge konnte ich einige Präparate herstellen, ausserdem aber wurde die Zahl der auf die Existenz von Tinctionsunterschieden an den Nervenzellen geprüften Säugethierarten erweitert.

Digitized by Google

Untersuchungsmaterial und Methoden.

Folgende Thiere lieferten uns das Material für unsere Untersuchung:

1. Säugethiere: Ratte, Hund, Meerschweinchen. (Zum Vergleiche standen uns die Präparate von Frl. *Koneff* zu Gebote: Mensch, Affe, Katze, Fuchs, Pferd, Ochs, Schwein.)
2. Vögel: Taube, Huhn.
3. Reptilien: Tropidonotus natrix, Emys (?).
4. Amphibien: Frosch.
5. Fische: Neunauge.

In allen Fällen wurde die Untersuchung an erhärtetem Material ausgeführt; es mussten jedoch von Frl. *Koneff* verwendete Methoden in mehreren Punkten modifizirt werden.

Als wir nämlich zur Untersuchung der Kaltblüter übergingen, zeigte sich bald, dass die Differenzirung der Zellen mittelst der bei den Warmblütern angewendeten Methoden nur in sehr geringem Masse zum Ausdrucke kam. Osmiumsäure wurde von allen Zellen reduzirt; und wenn auch Ungleichheiten der Reduktionsfähigkeit unzweifelhaft zu erkennen waren, so konnten wir doch gleich prägnante Bilder, wie die von Frl. *Koneff* bei dem Ganglion *Gasseri* des Kaninchens erhaltenen, nicht erzielen. Das Gleiche zeigte sich an Tinctionspräparaten der in *Müller*'scher Flüssigkeit erhärteten Objekte. Wir griffen daher zu andern Härtungsmethoden, von welchen sich Chromsäurebehandlung am besten bewährt hat. Die Untersuchung der Spinalganglien bei der Ratte und dem Meerschweinchen, bei welchen wir *Müller*'sche Flüssigkeit und Chromsäure vergleichen konnten, lieferte uns den Beweis, dass wir identische Verhältnisse verglichen. Die gleichzeitigen Untersuchungen von Frl. Anna *Kotlarewsky* haben

Digitized by Google

überdiess ergeben, dass die verschiedenartigsten fixirenden Mittel der Conservirung der Zellen mit ihren charakteristischen Tinctionsverschiedenheiten günstig sind. Im Allgemeinen wurden die Präparate eine bis anderthalb Stunden in halbprozentiger Chromsäure fixirt, dann im Dunkeln mit Alkohol extrahirt, schliesslich in Celloidin oder Paraffin eingebettet. Im letzteren Falle wurden die Tinctionen an den auf Deckgläschen aufgeklebten Präparaten vorgenommen. Die Deckgläschen wurden mit Canadabalsam auf den Objektträger aufgeklebt, so zwar, dass die Schnitte nach oben sahen, und mit einem zweiten Deckgläschen bedeckt. Auf diesem Wege war vermieden, dass körnige Gerinnungen des Klebmittels zwischen dem Schnitt und dem Deckglas, beziehungsweise dem Objektiv, stören konnten. Bei der Kostspieligkeit der anzuwendenden Tinctionsflüssigkeiten war diess Verfahren ökonomischer, als wenn wir die Schnitte direkt auf den Objektträger geklebt hätten. In allen Fällen gelingen aber die Präparate am schönsten bei Vermeidung jeglicher Klebmittel; so lästig und schwierig die Handhabung der sehr feinen ($^1/_{300}$ mm) Schnitte kleiner Ganglien ist, so gross auch der Materialverlust wegen des Ausfallens der Zellen aus den Schnitten, so haben wir doch die schönsten Bilder auf diesem Wege erhalten. Zur Tinction verwendeten wir die in den früheren Untersuchungen bewährten Farbstoffe. Die Präparate, welche in Chromsäure fixirt waren, sind äusserst empfänglich für die *Weigert*'sche Hämatoxylin-Tinction und bedürfen daher einer sehr sorgfältigen Extraction in der alkoholischen Eisenlösung. Der Effekt der Färbung ist ein weit weniger einfacher als bei der Vorbehandlung mit *Müller*'scher Lösung. In dem Protoplasma der Zellen finden wir bald mehr, bald weniger reichliche intensiv gefärbte Granula; dieselben, welche

Digitized by Google

*Benda**) durch seine modifizirte Färbungsmethode dargestellt hat.

Ebenso wie bei der *Benda*'schen Methode kann die Menge dieser gefärbten Körnchen eine so bedeutende sein, dass ihre Anhäufung ein dunkleres Aussehen der Zelle bedingt, als es deren Protoplasmakörper zukommt. Es können chromophobe Zellen reich, chromophile arm an sich färbenden Körnchen sein; in Folge dessen werden unter Umständen die ersteren dunkel, die letzteren verhältnissmässig hell erscheinen. Zur Durchführung des Vergleiches wird man nur gelangen, wenn man die Hämatoxylin-Präparate kontrolirt durch andere, die mittelst der Merkel'schen Carmin-Indigocarmin-Mischung tingirt sind. An solchen findet eine Selektion der beiden Farbstoffe in den verschiedenen Zellformen statt, bei welcher die intensiv rothe Färbung der Granula beiden Zellformen gemeinsam ist, während das Protoplasma (Paraplasma) je nach der Zellform verschiedene Farbennuancen annimmt. Auch Tinctionen mit neutraler Carminlösung ermöglichen eine Kontrole, weil sie die Granula ungefärbt lassen.

Die Ergebnisse der Färbung von Chromsäurepräparaten nöthigten uns, der Vertheilung der Granula spezielle Aufmerksamkeit zu schenken. Neben der Anwendung starker Vergrösserung (Seibert, hom. Immers. $^1/_{12}$) hat uns der *Abbe*'sche Condensor vorzügliche Dienste geleistet. Wir untersuchten, ähnlich wie bei Bakterienproben, ohne Blendung. Auf diesem Wege liessen sich in den intensiv blau

---

*) *Benda*, Ueber eine neue Färbemethode des Centralnervensystems und Theoretisches über Hämatoxylinfärbungen. Verhandlungen der physiologischen Gesellschaft zu Berlin, 1885—86, Nr. 12, 13 und 14.

Digitized by Google

gefärbten Zellen die rothen Granula erkennen, welche vorher ganz unsichtbar waren.

Von Zählungen, wie sie Frln. *Koneff* ausgeführt hat, mussten wir absehen. Die Präparate, welche zu diesem Zwecke bestimmt waren, haben die Differenzirung nicht auf die Dauer in solcher Intensität festgehalten, dass eine Scheidung in ausreichender Schärfe möglich gewesen wäre. Die Erkenntniss der indifferenten Zwischenformen — halbdunkle Zellen der *Koneff*'schen Zählung am Fuchs — sagt übrigens, dass ein konstantes Verhältniss nicht in allen Fällen leicht zu ermitteln sein wird; doch sollen von anderer Seite die Zählungen an niederen Thieren wieder aufgenommen und anderwärts mitgetheilt werden.

Untersuchungen.

A. Untersuchungen an Säugethieren.

Dieselben betreffen Spinalganglien und das Ganglion *Gasseri* des Hundes, des Meerschweinchens und der Ratte. Bei Untersuchungen an Spinalganglien des Hundes wurde die Differenzirung der hellen und dunkeln Zellen in ähnlicher Weise konstatirt, wie bei den bereits untersuchten Thieren; d. h. es fanden sich grössere, helle Zellen mit rundem, scharf umrandetem, fein granulirtem Kern. Im Ganglion *Gasseri* waren die ganz hellen Zellen ausserordentlich selten. (Das Material stammte hier, wie die Menge des Pigmentes in den Zellen wahrscheinlich macht, von einem alten Thier.) Die dunkeln Zellen waren kleiner; auch über die dunkeln Zellen haben wir nichts Neues zu berichten; sie hatten oft ovale Kerne, die sich intensiver färbten, als in den hellen Zellen. Bemerkenswerth sind die bei dem Meerschweinchen und bei der Ratte erzielten Resultate; beide zeigen den Gegensatz zwischen chromo-

Digitized by Google

philen und chromophoben Zellen in sehr ausgesprochener Weise. Beim Meerschweinchen treten die chromophoben Zellen besonders durch ihre Grösse hervor. Besonders gut konnten wir erkennen, dass das Kernkörperchen in seinen mikrochemischen Verhältnissen sich wesentlich von dem sonstigen körnigen Material unterscheidet. Nach Härtung in *Müller*'scher Flüssigkeit und *Weigert*'scher oder *Merkel*'scher Färbung war es blass, während die Kernsubstanz theilweise sehr dunkel tingirt war. Wir benutzen die Spinalganglien des Meerschweinchens zur Nachprüfung der *Benda*'schen Ergebnisse, die wir im Wesentlichen bestätigen können, soweit der Nachweis sich spezifisch färbender Granula in Betracht kommt. Es finden sich solche allerdings vorwiegend gerade in Zellen des chromophoben Charakters, doch fehlen sie auch nicht in chromophilen. Allerdings ist es richtig, dass in den Nervenzellen des Rückenmarkes häufig die sich färbenden Granula ein tiefdunkles Aussehen der Zellen bewirken können; dabei ist aber das Paraplasma des Zellenleibes unbetheiligt, wie der Vergleich mit den Spinalganglien zeigt. Die Zellen der letzteren sind günstiger für die Entscheidung, weil die Masse der Granula nie eine so bedeutende wird, wie in den Zellen des Rückenmarkes. An der Ratte haben wir Härtung in Chromsäure versucht und hierbei die Differenzirung ausgezeichnet schön gesehen.

Sowohl Pikrinsäure- als Chromsäurehärtung eignen sich zur Demonstration der hellen Randzone des Protoplasma's, auf welche in der Dissertation von Frln. *Koneff**) hingewiesen ist. Bezüglich der Granula lassen die Chromsäure-Präparate erkennen, dass beide Zonen, die helle und die dunkle, Körnchen enthalten; als gelegentliche Befunde

*) Fig. II, L. c.

Digitized by Google

erwähnen wir beim Meerschweinchen eine mehrkernige, chromophile Zelle, bei der Ratte das Vorkommen centraler Vacuolen.

B. Untersuchungen an Vögeln.

An den peripheren Ganglien der untersuchten Vögel konnte der Nachweis chromophiler und chromophober Zellen in gleicher Weise, wie bei den Säugethieren, ausgeführt werden. Die Differenzirung gelang besser beim Huhn als bei der Taube; die Grössen-Unterschiede der Zellen scheinen weniger ausgesprochen zu sein, als bei den Säugethieren; wenigstens haben wir bei der Taube konstatirt, dass auch Zellen der kleinsten Form den hellen Charakter zeigen. Vacuolenbildungen haben wir in ähnlicher Weise, wie bei den Säugethieren, konstatirt. Eine Beobachtung an den Chromsäure-Präparaten der Taube kann vielleicht für die Entstehungsbedingungen der Vacuolen verwerthet werden; es findet sich nämlich auch hier die mehrerwähnte, homogenere Randzone des Zellkörpers; durch diese hindurch sendet der granulirte Centraltheil des Protoplasma's Fortsätze zur Innenfläche der Kapsel. Die in der Dissertation von Frl. *Koneff**) mitgetheilten Beobachtungen finden ja eine Bestätigung durch den Nachweis der Existenz jener Fortsätze zur Kapsel in einem Zustande der Zelle, in welchem Vacuolenbildung noch nicht eingetreten ist.

Wir müssen diesen Beobachtungen eine gewisse Beziehung beilegen zu der Darstellung, welche *Fritsch* den Beziehungen der Zellen peripherer Ganglien zu ihrer Umgebung gewidmet hat. Auch wir haben Beobachtungen

---

*) *Helene Koneff*, Beiträge zur Kenntniss der Nervenzellen in den peripheren Ganglien. Inaugural-Dissertation, Fig. 4.

Digitized by Google

zu verzeichnen gleich *Fritsch* *) von Schnittpräparaten, wonach unter Umständen mehrere Fortsätze, von einer Spinalganglienzelle ausgehend, deren Kapsel durchsetzen. Unter Anderem haben wir dafür sprechende Beobachtungen bei der Taube ausdrücklich notirt. Dagegen können wir der Mehrzahl der speichenartigen Fortsätze des protoplasmatischen Zellkörpers zur Kapsel bei den von uns untersuchten Thieren einen über die Kapsel hinaus sich erstreckenden Verlauf nicht zuerkennen. In Uebereinstimmung mit *Fritsch* können auch wir feststellen, dass günstige Schnittpräparate die Verfolgung von Fortsätzen gestatten; gerade die Taube liefert dafür ein ausgezeichnetes Objekt. Gerade hier aber haben wir auch gesehen, dass die Substanz der Fortsätze mit jener des Zellkörpers nicht durchweg übereinstimmt. Eine feine Grenzlinie bezeichnet die Anlagerungsstelle des Fortsatzes an den Zellkörper; während darnach die Nervenfortsätze sich auf der Oberfläche der Zelle entwickeln, gehören jene Speichenfortsätze dem centralen Protoplasma an. Als freie Fortsätze erscheinen sie erst, wenn durch Verflüssigung der Randsubstanz der Zelle — Vacuolenbildungen — sie freigelegt sind. Wo diese Randsubstanz durch homogenere Beschaffenheit vom granulirten Material der Zelle sich unterscheidet, können wir die Speichen unter Umständen auch ohne Verflüssigung sehen. Die von *Heitzmann* **) gegebene Darstellung ist hier der Wahrheit nahe gekommen.

---

*) *G. Fritsch*, Ueber einige bemerkenswerthe Elemente des Centralnervensystems von Lophius piscatorius F. Archiv für mikroskop. Anatomie, Band XXVII, Seite 13, S. A.

**) *Heitzmann*, Untersuchungen über das Protoplasma. Das Verhältniss zwischen Protoplasma und Grundsubstanz im Thierkörper. Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften. LXVII. Bd., III. Abth. Mai-Heft.

Digitized by Google

Die citirte, leider im Druck verstümmelte Abbildung der *Koneff*'schen Untersuchung klärt uns über das Schicksal jener Speichen auf: Sie fliessen in eine protoplasmatische Randschicht, welche wir entlang der Kapsel verfolgen können, zusammen. Mit *Fritsch* übereinstimmend glauben wir also an die Existenz mehrpoliger Nervenzellen in den peripheren Ganglien, können aber die Mehrzahl der speichenartigen Fortsätze nur als Kunstprodukte erachten, entstanden nach Auflösung eines Theiles der Zellsubstanz (Vacuolenbildung).

a) Taube. Untersucht wurde das Ganglion *Gasseri* an Präparaten, welche in Osmiumsäure, in *Müller*'scher Flüssigkeit und in Chromsäure erhärtet waren. Osmiumsäure gibt vorzügliche Differenzirung. Die hellsten Zellen zeigen vom Kern nur das dunkel gefärbte Körperchen; Mittelformen lassen theilweise den Kern als hellen Kreis mit dunklem Kernkörperchen in dem mässig tingirten Protoplasma erkennen, theils zeigen sie dunkel gefärbte elliptische Kerne. In den am intensivsten gefärbten Zellen verdeckt die dunkle Beschaffenheit des Protoplasma's den Kern. *Müller*'sche Flüssigkeit liefert bei *Weigert*'scher Färbung deutliche Differenzirung; weniger günstig ist Carmintinction (neutrales Carmin). Sie zeigt blasse Färbung der Kerne, beruhend auf Tinction des Kernsaftes, farbloses Kernkörperchen. *Merkel*'sche Färbung differenzirt neben blau in mit verschiedener Intensität tingirten Zellen auch farblose. An dem Kern überwiegt Carminfärbung vom gleichen Charakter, wie bei dem neutralen Carmin. An Chromsäure-Präparaten hat neutrales Carmin vorzügliche Differenzirung ergeben. Chromophobe Zellen zeigen die mehr erwähnte helle Randzone. Die Granula des Zollkörpers sind meist farblos, der Kern heller als die Zellsubstanz; in den blassen Zellen ist er

Digitized by Google

umgeben von einer schmalen homogenen Zone, der sich ein diffus tingirter, gegen die Peripherie sich verlierender Hof anschliesst. Das Kernkörperchen ist intensiv roth gefärbt. Eingehender haben wir den Effekt der Chromsäure-Härtung an den Spinalganglien verfolgt. *Merkel*sche Färbung ergibt wiederum rothe Zellgranula, am deutlichsten in hellen Zellen. Im Kerne färben sich das Kernkörperchen und Knotenpunkte der Fäden blau, doch fehlen auch rothe Granula nicht. Die Zellgranula finden sich bald nur in der Randzone, bald durch das gesammte Protoplasma vertheilt.

b) Huhn: Die Differenzirung der Zellen ist ausgezeichnet gut, besonders schön durch neutrales Carmin. Die durchschnittlich grösseren, helleren Zellen zeigen sehr deutlich die helle Randzone; man sieht Fortsätze des Protoplasmas zwischen dem Kapselkernen zur Kapsel vordringen.

C. Reptilien.

Untersucht wurden Spinalganglien und das Ganglion *Gasseri* von der Schildkröte (Emys?) und das Ganglion *Gasseri* der Ringelnatter (Tropidonotus natrix). Vom Ganglion *Gasseri* besitzen wir von beiden Thieren nur wenige Präparate. Die Differenzirung chromophober und chromophiler Zellen war bei Härtung in *Müller*'scher Flüssigkeit (Spinalganglien der Schildkröte) und Chromsäure nachgewiesen. Uebereinstimmend mit den beschriebenen Präparaten an Säugethieren und Vögeln zeigt sich der Zellkörper geneigter zur Tinction als der Kern. Im Protoplasma finden sich die mehr beschriebenen Granula, welche sich durch Hämatoxylin mittelst des *Weigert*'schen Verfahrens grau-blau färben, in neutralem Carmin farblos bleiben. Die Granula selbst erweisen sich als zu-

Digitized by Google

sammengesetzte Klumpen, bestehend aus in eine wenig gefärbte Materie eingelagerten, intensiv tingirten Körnchen. Auffällig ist oft die Form des Zellkörpers; es zerfällt nämlich oft der Hohlraum der Kapsel durch ein vorspringendes Septum in zwei ungleich grosse Abtheilungen, der Zellkörper aber ist halbmondförmig oder kommaförmig um das Septum gekrümmt. Die mehr beschriebene homogene Randzone des Protoplasma's findet sich auch hier. Die Tinction des Zellkörpers chromophiler Zellen ist in der Nähe des Kernes am dunkelsten; der Kern ist, wie erwähnt, weniger tinctionsfähig als der Zellkörper. *Merkel*'sche Doppelfärbung lässt die rothe Farbe im Kerne überwiegen. Gefärbt sind im Kerne bei *Weigert*'scher Färbung die Kernmembran, einzelne Granula des Kerngerüstes und in sehr wechselnder Intensität das Kernkörperchen. Oefters ist die Kernmembran an einem Theil ihres Umfanges vom Zellkörper abgelöst, wodurch der Kern Halbmond- oder Hufeisen-Form einnimmt. — Die Kerne der Kapsel sind an Chromsäure - Hämatoxylin-Präparaten dunkel-blauschwarz gefärbt; sie sind äusserst dünn. Bei schwacher Vergrösserung zeigen die Kapsel und ihre Kerne zusammen das Bild einer schwarzen Conturlinie um die Zelle, in welcher erst bei stärkster Vergrösserung die einzelnen Kerne sich unterscheiden lassen.

D. Amphibien.

Untersucht wurden Spinalganglien und Ganglion *Gasseri* vom Frosch. Zur Härtung dienten *Müller*'sche Flüssigkeit, Osmiumsäure, Chromsäure, Pikrinsäure, (*Kleinenberg*'sche Lösung). Ausserdem standen uns die Präparate der Frl. Anna *Kotlarewsky* zu Gebote, welche gleichzeitig die verschiedenartigsten Härtungs- und Fär-

Digitized by Google

bungsmittel am Frosche geprüft hat. Osmiumsäure und *Müller*'sche Flüssigkeit erwiesen sich wenig günstig, wenn auch Ungleichheiten der Färbung zu erkennen sind. Die Menge der Zwischensubstanz ist geringer, als bei Säugethieren. An Schnittpräparaten erscheinen die Zellen polygonal durch gegenseitige Abplattung, während im isolirten Zustande (frische Zerzupfungspräparate) die Gestalt der Zellen sich der Kugelform nähert. Wie bei Reptilien finden wir auch hier oft excentrische Lage des Kernes; es scheint letzterer oft die Oberfläche zu erreichen. Osmiumbehandlung zeigt deutlich stärkere Reduktion in den kleineren Zellen, auch wenn letztere in der Tiefe gelegen sind. Der Kern bleibt meist hell, nur das Kernkörperchen wird geschwärzt. Ausnahmsweise finden wir dunkle, durch homogene Beschaffenheit von dem granulirten Protoplasma unterschiedene Kerne. Nach Behandlung mit *Müller*'scher Flüssigkeit zeigt *Weigert*'sche Färbung nur undeutliche Differenzirung, neutrales Carmin diffuse Färbung des Zellkörpers bei blassem Aussehen des Kernes, *Merkel*'sche Mischung ausschliesslich graue und blaue Färbung in verschiedenen Nüancen. Weit besser differenzirt Chromsäure; sie zeigt wie bei Säugethieren chromophile und chromophobe Zellen; letzteren gehören die kleineren und ein Theil der grösseren Zellen zu. Speziell die kleinen in den Verlauf der Nervenbündel eingestreuten Nervenzellen zeigen den chromophoben Charakter. Die sich dunkel gefärbten Granula des Zellkörpers, die dunkle Färbung des Kernkörperchens, lichtgelbe diffuse Tinction entlang den Fäden des Gerüstes, zeigen sich wie bei Säugethieren. *Merkel*'sche Färbung zeigt keine intensiv blaue Färbung der Zellen, dagegen eine sehr verschiedene Nüancirung vom blassen rosa zum dunkeln grauroth. Es finden sich Uebergangsformen, angedeutet durch bläuliche

Digitized by Google

Färbung des an den Kern angrenzenden Protoplasma's. Die Granula färben sich tief dunkelroth; neutrales Carmin zeigt die Differenzirung weniger deutlich, wie bei Warmblütern; es eignet sich zum Nachweis der lichten Randzone. *Kleinenberg*'sche Lösung mit nachfolgender *Weigert*'scher Färbung liefert dieselben Resultate, wie die Chromsäure.

E. Cyclostomen.

An Querschnitten in Chromsäure erhärteter Präparate des Neunauges (Petromyzon *Planeri*) konnten die Nervenzellen des Rückenmarkes und der Spinalganglien nach *Weigert*'scher Färbung untersucht werden. Am Rückenmark zeigten an Querschnitten der Halsregion die sehr kleinen dicht gedrängten Nervenzellen deutliche Unterschiede in ihrer Färbung. Im Schwanztheil waren die medial gelegenen Zellgruppen dunkel, die lateralen hell gefärbt. Auch die Spinalganglien zeigen eine Differenzirung in ähnlicher Weise, wie bei den andern Kaltblütern, in dem Sinne, dass die kleineren Zellen sich intensiver färben. Auch im Uebrigen zeigten sich dieselben Verhältnisse bezüglich der Granula des Zellkörpers und der excentrischen Lage des Kernes. Die Zahl der untersuchten Präparate war eine geringe.

Die vorstehenden Untersuchungen zeigen, dass die chemischen Verschiedenheiten, welche ihren Ausdruck in der verschiedenen Tinctionsfähigkeit der Nervenzellen finden, bei allen zur Untersuchung gelangten Thieren in gleicher Weise vorkommen. Auf das Wesen des chemischen Unterschiedes einzugehen, wird den gleichzeitig

Digitized by Google

erscheinenden Untersuchungen des Frl. *Kotliarewsky* überlassen bleiben. Zu betonen ist nur, dass nirgends die ungleiche Tinctionsintensität auf die Menge der Granula zurückzuführen war.

Es ist aber ausser Zweifel, dass den durch Hämatoxylin nach dem *Weigert*'schen Verfahren bei Chromsäure-Behandlung sich färbenden Granulis eine Bedeutung im Haushalte der Nervenzelle zukommen muss. Deren Stellung zu einer der verschiedenen von *Ehrlich* beschriebenen Granulationen kann erst festgestellt werden, wenn die nöthigen Vergleichsreaktionen durchgeführt sind. Vorläufig konstatiren wir als charakteristische Eigenthümlichkeiten der Granula in den Nervenzellen deren Färbbarkeit in Boraxcarmin, also bei alkalischer Reaktion während derselbe Farbstoff in neutraler Lösung die Granulationen ungefärbt lässt. Sehr wichtig ist die Thatsache dass bei Kaltblütern der Gegensatz der verschiedenen Zellformen ein weniger scharfer ist, als bei Warmblütern. Wir sind aber nicht in der Lage, zu behaupten, dass die Differenz ausschliesslich etwa auf die Verschiedenheit des Stoffwechsels bei Warm- und Kaltblütern zurückzuführen sei, da unsere Untersuchungen die verschiedenen Färbungsintensitäten mehrfach topographisch in ungleicher Weise vertheilen. Erst dann wird die Bedeutung jener Färbungsunterschiede sich klar stellen lassen, wenn es gelingt, eine Zellgruppe, deren chemische Eigenthümlichkeiten festgestellt sind, auf experimentellem Wege durch Herstellung verschiedener Zustände in ihrem Stoffwechsel, vielleicht durch Erwärmen oder Abkühlen des Körpers, durch künstliche Reizzustände oder Lähmungen zum Gegenstande der Untersuchung zu machen.

* * *

Digitized by Google

Zuletzt erfülle ich noch die angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Max Flesch, Privat-Dozent an der medizinischen Fakultät in Bern, für die Anregung zu dieser Arbeit und die freundliche Unterstützung bei derselben meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Th. Studer.

Bericht über die Vermehrung der zoologischen Sammlung

des naturhistorischen Museums in Bern im Jahre 1886.

Vorgetragen in der Sitzung vom 22. Januar 1887.

Säugethiere.

Die Säugethiere, deren Zahl am Ende des Jahres 1885 603 Nummern ausmachte, haben sich auf 648 Nummern vermehrt.

Angekauft wurden: Ein junger Orang-Utang, Simia satyrus, von Borneo, ein alter Cynocephalus hamadryas L., Mantelpavian, ein Hutaffe, Macacus sinicus Wgn., ein Lemus Macoco L., das Skelett einer gestreiften Hyäne, Hyæna striata, und Schädel von Sus vittatus Tem. aus Sumatra, Schädel von Moschus moschiferus L., der Balg eines Axishirsches, Cervus axis Erxl., das Gehörn eines Bastardsteinbockes.

Aus dem Nachlass des verstorbenen Herrn Dr. *G. Haller* wurde erworben: Schädel vom Polarfuchs, Canis lagopus, eines Laufhundes, der Phoca grœnlandica und Ph. vitulina L. des Polarhasen, Lepus glacialis.

Digitized by Google

Von Geschenken sind zu verzeichnen:

Drei Uistiti, Hapale jachus und penicillata, zwei lebende und eines in Spiritus conservirt, von Herrn Dr. *Crajevsky*.

Eine Wildkatze, Felis catus L., aus Rheinfelden, von Herrn Dr. *E. v. Fellenberg*.

Schädel von Rhinoceros sondaicus und von Procervulus muntjak von Herrn *Schmid*, Ingenieur in Saigon.

Stirnbein mit Gehörn von Bos sondaicus Mull. von Herrn Hauptmann *Fr. v. Ernst*.

Zwei Murmelthiere und zwei junge Gemsen von Hrn. Gemeinderath *B. Studer*, Präsident der Museumskommission.

Der Kopf eines Rehes mit Bastgeweih von Herrn *Leuzinger-Schnell*.

Ein Igel und eine weiss und dunkel gefleckte Varietät der Wühlmaus, Arvicola amphibius L., 2 wilde Kaninchen, Lepus cuniculus L., von Herrn *G. Grimm*, Präparator.

Ein rassereiner, glatthaariger St. Bernhardshund von Herrn *Deppeler*, Photograph.

Von Schädeln der Hunderassen verdankt das Museum:

2 Bernhardiner, 1 Pinscher, Windspiel, deutsche Dogge, Bulldogge von Herrn *Siegmund*, Schlachthausverwalter in Basel.

Einen Bernhardiner von Herrn *Knechtenhofer* in Thun.

Eine Ulmer-Dogge von Frau Oberst *Kappeler* in Frauenfeld.

In der Sammlung von Schädeln der Hunderassen, die sich zu immer grösserer Vollständigkeit entwickelt, sind leider die Jagdhundrassen, namentlich Vorstehhunde, Setter etc., noch sehr wenig vertreten und wir richten daher wiederholt an unsere Jäger die Bitte, die Köpfe

Digitized by Google

ihrer Hunde, welche abgethan werden müssen, dem Museum zuwenden zu wollen.

Die Sammlung der Knochenreste aus den Pfahlbauten wurde wieder durch einige interessante Stücke vermehrt, welche wir besonders Herrn Dr. *E. v. Fellenberg* verdanken. Es befinden sich darunter Menschenschädel aus der Station Sutz am Bielersee, wovon einer der kurzköpfigen Rasse der älteren Steinzeit, ein zweiter der langköpfigen Rasse angehört.

Endlich sei noch eines werthvollen Depots erwähnt. Herr *v. Ernst-Pigott* deponirte im Museum den Schädel eines Riesenhirsches, der ein mächtiges Geweih von 16 Enden trägt. Das werthvolle Stück bildet jetzt eine Zierde des Treppenhauses im Aufgang zum dritten Stockwerk.

Vögel.

Die Sammlung der Vögel wurde in diesem Jahre nach einem neuen System geordnet und umgestellt. Die erste Aufstellung im neuen Gebäude erfolgte nach dem von *Brehm* in seinem Thierleben befolgten System, wonach als höchste Ordnung die Papageien an den Anfang kommen, darauf die kukuksartigen Vögel, dann die Schwirrvögel und Spechte folgen, dann die Raubvögel und auf diese die Sperlingsvögel. Diese Anordnung litt an grossen Fehlern, durch welche die natürliche Verwandtschaft der Ordnungen und damit die Uebersichtlichkeit des Ganzen gestört wurde. So z. B. wurden die Schwirrvögel, *Striclores*, von den nahe verwandten Passeres, Sperlingsvögeln, durch die ganze Ordnung der Raubvögel getrennt. Ich wählte nun ein System, welches besser den gegenwärtigen Anforderungen entspricht und im Wesentlichen dem neuerdings von *Reichenow* vorgeschlagenen, sich an

Digitized by Google

Sundevall und *Cabanis* anlehnenden folgt. Danach beginnt die Anordnung rechts vom Eingang mit den Passeres, Sperlingsvögeln, es folgen Schwirrvögel, *Stridores*, Spechte (Pici), Kukuke, *Coccygomorphæ*, *Papageien*, *Psitacci*, dann *Raubvögel*, Rapaces, *Tauben*, *Columbæ*, Hühner, *Rasores*, *Sumpfvögel*, *Grallatores*, *Schwimmvögel*, und endlich *Ratitæ*, *Laufvögel*.

Ferner wurden zur Erläuterung der Principien der Systematik 2 Cadres mit Präparaten in der Sammlung angebracht. Das eine enthält das Arm- und Schwanzskelett vom Sperber und der Drossel in ihrer Verbindung mit den Schwung- und Steuerfedern, das zweite zeigt an der Unterseite einer Reihe von Schädeln die Beziehungen des Vomer zu den Oberkieferfortsätzen zur Erläuterung des von *Huxley* nach diesen Verhältnissen aufgestellten Systems.

Die Zahl der neu aufgestellten Vögel ergibt sich aus den Nummern des Katalogs, die sich jetzt auf 2004 belaufen, gegenüber 1916 im Vorjahre.

Von Anschaffungen sind zu verzeichnen:

Conurus egregius Salv. von Guatemala, Tinnunculus alaudarius, Thurmfalke, im Winter 1886 erlegt, Falco sacer Schleg., Accipiter nisus, Sperber, ein Nest mit Jungen im Flaum, *Milvus migrans* Bodd., der schwarze Milan, bei Wohlen im Mai 1886 erlegt, Bubo maximus *Sibb.*, grosse Ohreule.

Falco Hölbölli, grönländischer Jagdfalke, vier Stück in verschiedenen Alterskleidern aus dem Nachlass von Hrn. Dr. G. Haller erworben. Ebendaher das Skelett einer Wachholderdrossel. Ferner eine Grauammer, Emberiza miliaria, Fliegenschnäpper, Muscicapa grisola und ein eigenthümlicher Stelzvogel, Rhinochetus jubatus Verr. und Desm. von Neu-Caledonien.

Digitized by Google

Seleucides alba L.. ein Paradiesvogel von Neu-Guinea, *Peltops Blainvillei Garn.* von Borneo, Pipra suavissima Salv. und crisata V. von Brit. Guyana, Phasianus versicolor V. von Japan. *Otis tarda* L. aus Böhmen, *Bucephala clangula* L., Schellente aus Eckernfœrde, *Dromaius Novæ Hollandiæ*, der neuholländische Casuar, von welchem Skelett und Balg aufgestellt wurden.

An Geschenken erhielt die Sammlung von den Herren:

Fürsprech *A. Reichel*, Vögel aus Südamerika:

Hylomanes momotula *Licht.*
Campylopterus Delattrei Less.
Eupherusa eximia *Delattr.*
Henicorhina prostheleuca Sclat.
Pitylus poliogaster Du Bus.
Cyanolyca ornata Less.

Herr Schuldirektor *Schuppli*, Indische Vögel:

Palæornis cyanocephalus *Müll.*
Centropus rufipennis Ill.
Arachnothera lotenia L.
Tschitrea paradisi L.
Pitta bengalensis L.

Fräulein *Matthys*, Lehrerin, Vögel aus Brasilien und Trinidad:

Ictinia plumbea V.
Hypotriorchis aurantius Gm.
Quiscalus lugubris Sw.
Rhynchotus rufescens Tem.
Nothura maculosa Tem.
Porphyrio martinica L.
Fulica armillata V.

Herrn Gemeinderath *B. Studer*, Präsident der Museumskommission:

Digitized by Google

Männchen und Weibchen der eigenthümlich dimorphen *Heterolocha Gouldi* Gr. von Neu-Seeland.

Herrn *König-Simon:*
Ein Graupapagei, Psittacus erythacus L.

Herrn *Pflästerer*, Sattler:
Ein Goldstirnsfittich, Conurus aureus Gm.

Herrn *Diehl*, Coiffeur:
Trichoglossus ornatus L.

Herrn *Imer* in Neuenstadt:
Baumfalke, Hypotriorchis subbuteo L.

Herrn *Stämpfli* in Schwanden:
Ein Wiesenschmätzer, *Pratincola rubicola* L., und Drosselrohrsänger, Calamodyta turdoides L., im Herbst 1886 am Moosseedorfsee erlegt.

Herrn *Frank*, Naturalienhändler in London:
Turdus roraima Salv.

Herr Dr. *V. Fatio* in Genf:
Phylopneuste Bonelli V. von Meiringen.

Herrn Dr. *Blasius* in Braunschweig:
Das Nest von Calamodyta turdoides L.

Herrn *Grimm*. Präparator:
Cyanecula leucocyana Br., Alauda cristata L., arborea L., arvensis L.

Herrn Professor *Lentiechia* in Lugano:
Accentor modularis L.

Herrn *Rothenbach*, Gasdirektor:
Passerina cyanea L.
Amadina fringilloides Lafr.

Herrn *Walthardt-Stengel:*
Estrelda coerulescens.

Digitized by Google

Herrn *Studer-Huber*:
Estrelda bengalus L.
Herrn *Bernhardt* in Inkwyl:
Ardea minuta L., Nyctiardea nycticorax L.,
Ortygometra porzana L.
Herrn *Ineichen*, Bahnhofinspektor:
Ardea purpurea L.
Herrn *Keller*, Musikdirektor in Frauenfeld:
Rallus aquaticus L.
Herrn *Boss* in Grindelwald:
Hymenolæmus malacorhynehus *Gray* von Neu-Seeland.

Der gewaltige Horst eines Fischadlers, Geschenk von Herrn Dr. E. v. Fellenberg, ziert neben der Gemsgruppe den Eingang zur Treppe im Museum.

Reptilien.

Psammodromus hispanicus *Fitz.* Aus dem Nachlass von Herrn Dr. *G. Haller* erworben.

Geschenkt wurden von Herrn Ingenieur *Schmid*:

Reptilien aus Saigon: *Simotes taeniatus Gthr. Homalopsis buccatus Fitz. Hypsirhina plumbea* Schlg., H. enhydris Schn. *Chrysopelea ornata Boié. Podophis chalcides. Tachydromus* sexlineatus Gthr. Calotes versicolor Daud. Cal. mystaceus Desm.

Fische.

Es konnten in der Sammlung schweizerischer Fische nun annähernd alle schweizerischen Coregonusformen aus den verschiedenen Seen aufgestellt werden.

Ferner wurde der Anfang gemacht zu einer Sammlung schweizerischer Fische, die nach einer neuen Methode präparirt, mit den natürlichen Farben gemalt und trocken aufgestellt sind. Zu dieser Sammlung wurde von

Digitized by Google

Herrn Major *Thormann* ein grosser Karpfen von 80 cm Länge, im Egelmoos bei Bern gezüchtet, zum Geschenk gemacht.

Ein schönes Schaustück bietet ein grosses Exemplar des Mondfisches, *Orthagoriscus mola* L., von 122 cm Länge und 150 cm Höhe, von der Spitze der Rückenflosse zur Spitze der Afterflosse gemessen. Dieser Fisch wurde im Herbste vorigen Jahres an der Küste von Biarritz gefangen und dort von Herrn Prof. Dr. *Perrenoud* erworben und dem Museum zum Geschenk gemacht.

Tunicata.

Cynthia microcosmus, aus dem Nachlass von Herrn Dr. *G. Haller*.

Eine Vermehrung der Molluskensammlung hat in diesem Jahre nicht stattgefunden.

Crustacea

Aus dem Nachlass von Herrn Dr. *G. Haller* wurden einige getrocknete Crustaceen aus dem Mittelmeer erworben:

Pisa Gibbsii Leach. Acanthonyx lunulatus Latr. Pinnotheres veterum Bosc. Portunus pusillus Leach. Dromia vulgaris M. E. Ethusa mascarone Roux. Porcellana platycheles Lam. Pontonia tyrrhena Riss., Pagurus sp. Idotea carinata Luc., Idotea tricuspidata Desm. Cymothoa oestrum. Sphæroma.

Ferner:

Carpilius corallinus Herbst von Westindien.

Lithodes maja L. aus dem Nordmeere, in Spiritus.

Von *Landcrustaceen:*

Porcellio scaber, Oniscus asellus, Porcellio nodulosus, Armadillo trivialis Koch., tenebrosus K.

Digitized by Google

Folgende Würmer wurden aus dem Nachlass von Dr. *G. Haller* erworben:

Nereilepas lamellosa Ehl.
Nephthys ciliata Qutrf.
Phyllodoce pancerina Clap.
Eunice Rissoi Qutrf.
Hesione sp.
Spirographis spallanzani Qutrf.
Tænia plicata Rud.

Echinodermen.

Die Herstellung einer neuen Pultmontre für die entomologische Schausammlung erlaubte das früher dort verwendete Möbel der Reihe der Schaumontren für Echinodermen anzufügen. Der dadurch gewonnene Raum gestattete eine etwas übersichtlichere Ausstellung der Objekte, welche aber trotzdem den Raum vollkommen ausfüllen.

Neu erworben wurden:

Archaster andromeda M. Tr., getrocknet.
Astropecten Mülleri M. T., in Spiritus.
Pentaceros obtusatus M. T., getrocknet.
Oreaster turritus M. T., „
Goniaster phrygianus „
Nidorellia horrida Gr. „
Scytaster Desjardinesi „
Astrophyton Linckii M. Tr., in Weingeist.
„ Lamarkii, M. Tr., „

Cœlenterata.

Anthozoa. Corallen.

Es konnten einige Gorgoniden erworben werden, so Paramuricea placomus Pall., in Spiritus, *Verrucella dichotoma Köll.*, getrocknet.

Digitized by Google

Aus dem Nachlass von Herrn Dr. *Haller:*

Sympodium coralloides Pall., *Eunicella verrucosa.*

Folgende Schwämme, in Spiritus conservirt, wurden angeschafft:

Chondrosia reniformis, Chondrilla nucula, Esperia Lorenzi, Axinella cinnamomea, Rhizoaxinella clavigera, Thysiphonia agariciformis, Sycandra hystrix. Leucandra aspera. Sämmtlich aus dem Golf von Neapel.

Zum Schlusse sei noch den freundlichen Gebern und Förderern unserer Sammlung der wärmste Dank ausgesprochen.

Th. Steck.

Bericht über die Vermehrung der entomologischen Sammlungen

des naturhistorischen Museums in Bern im Jahre 1886.

Vorgetragen in der Sitzung vom 5. Febr. 1887.

Im Verwaltungsbericht des Burgerrathes der Stadt Bern über die burgerliche Gemeindeverwaltung vom Jahre 1880 bis und mit 1885 ist auch ein Bericht über die Gestaltung der entomologischen Sammlung für die genannte Geschäftsperiode enthalten und sollen daher im vorliegenden Bericht nur die seitherigen Vermehrungen berührt werden.

Im Jahr 1886 konnte endlich die schon längst zu einem dringenden Bedürfniss gewordene Pultmontre in der dem Publikum zugänglichen Abtheilung erstellt werden.

Digitized by Google

Dieselbe erlaubt, 10 Insektenkasten zur freien Besichtigung aufzustellen und nimmt ausserdem 80 Insektenkasten der systematischen Sammlung auf. Ein über der Pultmontre sich erhebender Aufsatz dient zur Aufbewahrung der in Weingeist conservirten Spinnen, Tausendfüsser und Insekten.

Die *Orthopteren-*, *Pseudoneuropteren-* und *Neuropterensammlung* hat nur geringe Vermehrungen aufzuweisen; von ersteren eine Anzahl in Weingeist conservirter Exemplare aus Saigon, ein Geschenk des Herrn Emil Schmid. Durch Tausch erhielt das Museum von den Herren Fr. Ris in Zürich und René Martin in Le Blanc (Indre) eine Reihe noch fehlender Arten von Odonaten, so dass die europäische Sammlung nunmehr 63, allerdings grösstentheils schweizerische Arten, umfasst.

Die *Rhynchotensammlung* erfuhr einige Vermehrungen durch griechische Stücke, die aus dem Nachlass des Hrn. Dr. Gottfried Haller acquirirt wurden. Hr. Grimm, Präparator, hatte die Gefälligkeit, die ihm bei seinen Arbeiten in die Hände kommenden Thierläuse für die Sammlung aufzuheben.

Die *Dipterensammlung* hat keine Erweiterung aufzuweisen.

Die *Lepidopterensammlung* hat im Berichtsjahr nur geringen Zuwachs erfahren: die Ausbeute des Hrn. Schmid in Saigon, einige amerikanische Stücke, die Hr. Ed. Jenner dem Museum zuwandte, und eine Anzahl Arten aus Teneriffa, die wir der Güte des Hrn. Schuldirektor Schuppli verdanken, sind die bemerkenswerthesten Vermehrungen.

Eine bedeutende Vermehrung erfuhr die Sammlung paläarctischer *Käfer* durch die Schenkungen des Herrn Dr. Gustav Stierlin in Schaffhausen und die Acquisition der Sammlung des Hrn. Dr. Haller, in der die Suite der

Digitized by Google

Carabusarten, griechische und algerische Stücke, das Hauptcontingent darstellen.

Die allgemeine Sammlung erhielt durch gleichen Anlass eine schöne Anzahl Käfer aus Texas, sowie einigen anderen, meist tropischen Ländern.

Die Ausbeute des Hrn. Schmid in Saigon, die mit der bereits im vorhergehenden Bericht erwähnten Schenkung des Herrn Walther Müller aus Borneo gegenwärtig Hrn. Léon Fairmaire in Paris zur Bestimmung vorliegt, bildet einen weiteren Bestandtheil der in's Berichtsjahr fallenden Vermehrungen.

Eine höchst interessante Sammlung von biologischen Stücken verdankt das Museum Hrn. Dr. Bugnion in Lausanne. Dieselben erläutern in der anschaulichsten Weise die Lebensweise einiger, für die Schweiz zum Theil bisher nicht beobachteter Borkenkäfer.

Die *Hymenopterensammlung* ist für einige Familien in ganz neue Bahnen getreten.

Hr. Pastor Konow in Fürstenberg (Mecklenburg-Schwerin) hat mit grossem Fleiss sich der Mühe der Bestimmung unserer Blattwespen unterzogen und hat unsere Sammlung durch zahlreiche Arten vermehrt. Dieselbe umfasst nunmehr in über 2000 Stücken 323 Arten und benannte Varietäten, von denen 262 aus der Schweiz stammen.

Ebenso hat Hr. Dr. J. Kriechbaumer, Adjunkt am zoologischen Museum in München, die Ichneumones oxypygi und amblypygi unserer Sammlung einer gründlichen Durcharbeitung unterworfen, so dass aus diesen Gruppen 157 Arten vorliegen. Die noch nicht bekannten Arten sind von Hrn. Dr. Kriechbaumer in den Mittheilungen der schweizerischen entomologischen Gesellschaft (Bd. 7, Heft 8) beschrieben worden.

Digitized by Google

Es geziemt sich, den Herren Konow und Kriechbaumer hier öffentlich den Dank der Behörden auszusprechen.

Die durch zahlreiches Sammeln des Berichterstatters ordentlich vermehrten Collectionen der Gold- und Faltenwespen sind den Herren E. Frey-Gessner in Genf und Dr. A. v. Schulthess-Rechberg in Zürich zu systematischen und geographischen Studien übersandt worden.

Aus allen Ordnungen, besonders aber derjenigen der Hymenoptern, liegt noch ein ansehnliches, unbestimmtes Material vor, das vom Berichterstatter in der letzten Zeit in den Umgebungen Bern's, an den Abhängen des Jura, im Wallis und im Misox gesammelt wurde und nun nach und nach den Sammlungen einverleibt wird.

Die Klasse der *Myriopoden* ist noch immer das Stiefkind unserer Sammlungen, trotzdem eine hübsche Anzahl Formen sich unter den Schätzen befinden, die Hr. Emil Schmid aus Saigon mitzubringen die Freundlichkeit hatte.

Die *Spinnensammlung* erhielt Vermehrung durch eine grössere Anzahl von Stücken, die die Herren Franz von Tavel, Dr. phil., Apotheker König-Bay und der Berichterstatter auf ihren Excursionen erbeuteten. Zudem befanden sich unter der Ausbeute der Herren Walther Müller aus Borneo, Albert Blau aus Cuba, Emil Schmid aus Saigon mehrfach interessante Formen. Am Ende des Jahres konnte noch eine grössere Anzahl von Walliser-Spinnen von Hrn. Paul in Siders käuflich erworben werden.

In dem Nachlass des Hrn. Dr. Haller fand sich eine ansehnliche Literatur über Milben und Insecta parasitica, die nebst einigen aus dem Isenschmidfond angeschafften, entomologischen Werken und Zeitschriften als

Digitized by Google

Hülfsmittel zur Bestimmung der sich stetig mehrenden Sammlung dienen muss.

Allen Herren, die sich um die Vermehrung unserer Sammlung verdient gemacht haben, sei die sich stetig entwickelnde Sammlung auch ferner ihres besondern Wohlwollens empfohlen.

Dr. U. Bigler.

Betrachtung des räumlichen Integrals

$$\iiint \frac{dx\,dy\,dz}{r^{1+\alpha}},$$

ausgedehnt über das Innere des Ellipsoides

$$\frac{X^2}{A}+\frac{Y^2}{B}+\frac{Z^2}{C}=1.$$

Eingereicht den 22. Januar 1887.

Der Punkt, von welchem aus der Strahl r gezählt wird, habe die Coordinaten a, b, c, während der laufende Punkt die Coordinaten x, y, z haben soll, so dass

$$r^2 = (x-a)^2 + (y-b)^2 + (z-c)^2$$

ist. In Polarcoordinaten ausgedrückt, ist das Raumelement $dx\,dy\,dz$ gleich $r^2 \sin\Theta\, d\varphi\, d\Theta\, dr$ somit

$$\iiint \frac{dx\,dy\,dz}{r^{1+\alpha}} = \iiint \frac{\sin\Theta\, d\varphi\, d\Theta\, dr}{r^{-1+\alpha}},$$

Digitized by Google

wo aber für ϑ, φ, r entsprechende Grenzen zu setzen sind. Liegt nun der Punkt a, b, c, den ich Bezugspunkt nennen will, innerhalb des Raumes, über welchen das Integral sich ausdehnt, so ist Null die untere Grenze für r. Soll nun auch für diesen Fall das Integral seine Bedeutung nicht verlieren, so muss die reelle Componente von $2-\alpha$ positiv sein, also α westlich des Meridianes (2) liegen. Ich nehme an, die reelle Componente von α liege zwischen 0 und 2. Der Grund dieser letztern Annahme wird sich im Verlaufe der Rechnung ergeben. Es ist nun

$$\frac{1}{r^{1+\alpha}} = \frac{1}{\Gamma\left(\frac{1+\alpha}{2}\right)} \cdot \int_0^\infty e^{-r^2\chi} \cdot \chi^{-\frac{1}{2}+\frac{\alpha}{2}} \, d\chi,$$

wo die Convergenz an der untern Grenze nur verlangt, dass α östlich des Meridians (—1) liege. Ferner ist auch

$$\frac{1}{\pi}\int_0^\infty \frac{\sin\varphi}{\varphi} \cdot \left(e^{ig\varphi} + e^{-ig\varphi}\right) d\varphi = 1 \text{ oder} = 0,$$

je nachdem $0 < g < 1$ oder $1 < g$ ist. Setze ich nun

$$g = \frac{x^2}{A} + \frac{y^2}{B} + \frac{z^2}{C} = \sum \frac{x^2}{A},$$

$$\Omega = r^2\chi - i\varphi \cdot \sum \frac{x^2}{A}, \Omega^1 = r^2\chi + i\varphi \cdot \sum \frac{x^2}{A},$$

so ist

$$1)\ V = \iiint \frac{dx\,dy\,dz}{r^{1+\alpha}} = \frac{1}{\pi\,\Gamma\left(\frac{1+\alpha}{2}\right)} \cdot \int_{-\infty}^{+\infty}\int_{-\infty}^{+\infty}\int_{-\infty}^{+\infty}\int_0^\infty\int_0^\infty \frac{\sin\varphi}{\varphi} \times$$

$$\times \chi^{\frac{\alpha-1}{2}} \left(e^{-\Omega} + e^{-\Omega^1}\right) dx\,dy\,dz\,d\varphi\,d\chi, \text{ wo nun}$$

die Variabeln x, y, z von $-\infty$ bis $+\infty$ laufen.

Digitized by Google

Wenn

$$\mathfrak{A} = \frac{\sqrt{A\chi - i\varphi}}{\sqrt{A}} \cdot x - \frac{\sqrt{A}}{\sqrt{A\chi - i\varphi}} \cdot a\chi;$$

$$\mathfrak{A}_1 = \frac{\sqrt{A\chi + i\varphi}}{\sqrt{A}} \cdot x - \frac{\sqrt{A}}{\sqrt{A\chi + i\varphi}} \cdot a\chi;$$

$$\mathfrak{B} = \frac{\sqrt{B\chi - i\varphi}}{\sqrt{B}} \cdot y - \frac{\sqrt{B}}{\sqrt{B\chi - i\varphi}} \cdot b\chi;$$

$$\mathfrak{B}_1 = \frac{\sqrt{B\chi + i\varphi}}{\sqrt{B}} \cdot y - \frac{\sqrt{B}}{\sqrt{B\chi + i\varphi}} \cdot b\chi;$$

$$\mathfrak{C} = \frac{\sqrt{C\chi - i\varphi}}{\sqrt{C}} \cdot z - \frac{\sqrt{C}}{\sqrt{C\chi - i\varphi}} \cdot c\chi;$$

$$\mathfrak{C}_1 = \frac{\sqrt{C\chi + i\varphi}}{\sqrt{C}} \cdot z - \frac{\sqrt{C}}{\sqrt{C\chi + i\varphi}} \cdot c\chi;$$

$$\mathfrak{D} = \varphi\left(\frac{-ia^2\chi}{A\chi - i\varphi} + \frac{-ib^2\chi}{B\chi - i\varphi} + \frac{-ic^2\chi}{C\chi - i\varphi}\right);$$

$$\mathfrak{D}_1 = \varphi\left(\frac{ia^2\chi}{A\chi + i\varphi} + \frac{ib^2\chi}{B\chi + i\varphi} + \frac{ic^2\chi}{C\chi + i\varphi}\right)$$

gesetzt wird, so kann man nun dem Ausdrucke V folgende Form geben:

$$2)\quad V = \frac{1}{\pi\,\Gamma\left(\frac{1+\alpha}{2}\right)} \cdot \int_{-\infty}^{+\infty}\int_{-\infty}^{+\infty}\int_{-\infty}^{+\infty}\int_{0}^{+\infty}\int_{0}^{+\infty} \frac{\sin\varphi}{\varphi}\,\chi^{\frac{\alpha-1}{2}} \times$$

$$\times \left(e^{-(\mathfrak{A}^2+\mathfrak{B}^2+\mathfrak{C}^2+\mathfrak{D}^2)} + e^{-(\mathfrak{A}_1^2+\mathfrak{B}_1^2+\mathfrak{C}_1^2+\mathfrak{D}_1^2)}\right) \times$$

$$dx\,dy\,dz\,d\varphi\,d\chi.$$

Die reellen Componenten der Quadratwurzeln in den Ausdrücken für $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$ etc. werden positiv verstanden. Ich habe nun in dem Aufsatze über das Potential der elliptischen Scheibe bewiesen,*) dass

*) Siehe nachfolgender Aufsatz.

Digitized by Google

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\mathfrak{A}^2} dx = \frac{\sqrt{A}}{\sqrt{A\chi - i\varphi}} \cdot \Gamma\left(\tfrac{1}{2}\right); \quad \int_{+\infty}^{+\infty} e^{-\mathfrak{B}^2} dy = \frac{\sqrt{B}}{\sqrt{B\chi - i\varphi}} \cdot \Gamma\left(\tfrac{1}{2}\right);$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\mathfrak{C}^2} dz = \frac{\sqrt{C}}{\sqrt{C\chi - i\varphi}} \cdot \Gamma\left(\tfrac{1}{2}\right); \quad \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\mathfrak{A}_1^2} dx = \frac{\sqrt{A}}{\sqrt{A\chi - i\varphi}} \cdot \Gamma\left(\tfrac{1}{2}\right);$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\mathfrak{B}_1^2} dy = \frac{\sqrt{B}}{\sqrt{B\chi + i\varphi}} \cdot \Gamma\left(\tfrac{1}{2}\right); \quad \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\mathfrak{C}_1^2} dz = \frac{\sqrt{C}}{\sqrt{C\chi + i\varphi}} \cdot \Gamma\left(\tfrac{1}{2}\right),$$

somit ist auch

$$3) \quad V = \frac{\sqrt{\pi}\,\sqrt{ABC}}{\Gamma\left(\frac{1+\alpha}{2}\right)} \cdot \int_0^{\infty}\int_0^{\infty} \frac{\sin\varphi}{\varphi}\, \chi^{\frac{\alpha-1}{2}} \times$$

$$\times \left(\frac{e^{-\mathfrak{D}}}{\sqrt{\Pi(A - i\varphi)}} + \frac{e^{-\mathfrak{D}_1}}{\sqrt{\Pi(A + i\varphi)}} \right) d\varphi\, d\chi,$$

wenn $\Pi(A - i\varphi) = (A - i\varphi)\ (B - i\varphi)\ (C - i\varphi)$ bedeutet.

Man setze nun $s = \frac{\varphi}{\chi}$, also

$$\mathfrak{D} = \varphi \left(\frac{-i a^2}{A - is} + \frac{-i b^2}{B - is} + \frac{-i c^2}{C - is} \right) = \varphi S,$$

$$\mathfrak{D}_1 = \varphi \left(\frac{-i a^2}{A + is} + \frac{i b^2}{B + is} + \frac{i c^2}{C + is} \right) = \varphi S_1,$$

und wenn φ constant gedacht wird, so ist

$$d\chi = -\chi^2 \cdot \frac{ds}{\varphi},$$

Digitized by Google

folglich

$$4) \quad V = \frac{\sqrt{\pi}\,\sqrt{A\,B\,C}}{\Gamma\left(\frac{1+\alpha}{2}\right)} \int_0^\infty \int_0^\infty \frac{\sin\varphi}{\varphi^{2-\frac{\alpha}{2}}} \times$$

$$\times \left(\frac{e^{-\varphi S}}{\sqrt{\Pi(A-is)}} + \frac{e^{-\varphi S_1}}{\sqrt{\Pi(A+is)}} \right) \frac{ds\,d\varphi}{s^{\frac{\alpha}{2}}i}$$

Ich integrire nun zuerst nach φ. Weil $\sin\varphi = \frac{1}{2}$

$$\times \left(e^{i\varphi} - e^{-i\varphi} \right), \text{ so ist}$$

$$\int_0^\infty \frac{\sin\varphi}{\varphi^{2-\frac{\alpha}{2}}} \cdot e^{-\varphi S} d\varphi = \frac{1}{2i} \int_0^\infty \left(\frac{e^{-(S-i)\varphi} - e^{-(S+i)\varphi}}{\varphi^{2-\frac{\alpha}{2}}} \right.$$

Damit dieses Integral auch an der untern Grenze d vergire, muss α östlich des Meridians (0) liegen. N der bekannten Formel

$$\int_0^\infty \frac{e^{-l\varphi} - e^{-m\varphi}}{\varphi^{1+n}} \cdot d\varphi = \frac{\Gamma(1-n)}{n} (m^n - l^n)$$

findet man nun, dass

$$\int_0^\infty \frac{\sin\varphi}{\varphi^{2-\frac{\alpha}{2}}} \cdot e^{-\varphi S} d\varphi = \frac{\Gamma\left(\frac{\alpha}{2}\right)}{i(2-\alpha)} \cdot \left((S+i)^{1-\frac{\alpha}{2}} - (S-i)^{1-} \right.$$

ist, wo die imaginären Componenten der Logarithm von $S+i$ und $S-i$ zwischen $-\frac{\pi}{2}$ und $\frac{\pi}{2}$ liegen soll

Digitized by Google

Ferner hat man

$$\int_0^\infty \frac{\sin\varphi}{\varphi^{2-\frac{\alpha}{2}}}\, e^{-\varphi S_1} d\varphi = \frac{\Gamma\left(\frac{\alpha}{2}\right)}{i(2-\alpha)}\left((S_1+i)^{1-\frac{\alpha}{2}} - (S_1-i)^{1-\frac{\alpha}{2}}\right),$$

folglich ist

$$5)\quad V = \frac{\sqrt{\pi}\sqrt{ABC}}{2-\alpha}\cdot\frac{\Gamma\left(\frac{\alpha}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{1+\alpha}{2}\right)} \times$$

$$\times\left[\int_0^\infty \frac{(S+i)^{1-\frac{\alpha}{2}} - (S-i)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{i\sqrt{\Pi(A-is)}}\,\frac{ds}{s^{\frac{\alpha}{2}}} + \int_0^\infty \frac{(S_1+i)^{1-\frac{\alpha}{2}} - (S_1-i)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{i\sqrt{\Pi(A+is)}}\,\frac{ds}{s^{\frac{\alpha}{2}}}\right].$$

Die Zerlegung in eine Summe zweier Integrale ist desshalb zulässig, weil beide für das bezeichnete Gebiet von α convergiren. Im Horizonte verschwinden dieselben wie $\frac{1}{\sqrt{s^3}}$. Ich setze nun den Integrationsweg des ersten Integrales im Horizonte vom Ostpunkte bis zum Nordpunkte in positiver Richtung fort und verlege den neuen Weg auf die Nordhälfte der lateralen Axe. Hier sei nun $s = e^{i\frac{\pi}{2}}u$ gesetzt, so dass die neue Variable u die positive Hälfte der Realitätslinie in positiver Richtung durchläuft. Man sieht sich nun genöthigt, hier folgende zwei Fälle zu unterscheiden:

1. Der Bezugspunkt (a, b, c) liege ausserhalb des Ellipsoides.

Ist t die Wurzel der Gleichung

$$\frac{a^2}{A+u} + \frac{b^2}{B+u} + \frac{c^2}{C+u} = 1,$$

Digitized by Google

die dem Ellipsoid entspricht, das durch den Punkt (a, b, c) geht, so ist für das Intervall $o < u < t$ die Grösse T grösser als 1 und für das Intervall $t < u$ kleiner als 1, wenn

$$T = \frac{a^2}{A+u} + \frac{b^2}{B+u} + \frac{c^2}{C+u}$$

gesetzt wird. Für das Intervall $o < u < t$ hat man

$$\log(S+i) = \log(T-1) - \frac{i\pi}{2}, \log(S-i) = \log(T+1) - \frac{i\pi}{2}$$

und für $t < u$

$$\log(S+i) = \log(1-T) + \frac{i\pi}{2}, \log(S-i) = \log(1+T) - \frac{i\pi}{2},$$

wo die Logarithmen von T - 1, 1—T etc. reell zu verstehen sind. Es ist demnach

$$\int_o^\infty \frac{(S+i)^{1-\frac{\alpha}{2}} - (S-i)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{i\sqrt{\Pi(A-is)}} \cdot \frac{ds}{s^{\frac{\alpha}{2}}} = e^{-\frac{\pi}{2}} \int_o^t \frac{(T-1)^{1-\frac{\alpha}{2}} - (T+1)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{\Pi(A+u)}} \cdot \frac{du}{u^{\frac{\alpha}{2}}}$$

$$+ e^{\frac{i\pi}{2}(1-\alpha)} \int_t^\infty \frac{(1-T)^{1-\frac{\alpha}{2}} - e^{\frac{i\pi}{2}(-2+\alpha)}(1+T)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{(A+u)}} \frac{du}{u^{\frac{\alpha}{2}}}$$

Beim zweiten Integral der Formel V setze man den Integrationsweg im Horizonte vom Ostpunkte bis zum Südpunkte in negativer Richtung fort und verlege den neuen

Digitized by Google

Weg auf die Südhälfte der lateralen Axe. Hier sei $s = e^{-i\frac{\pi}{2}} u$, wo nun u die positive Hälfte der Realitätslinie in positiver Richtung durchläuft. Für $o < u < t$ hat man

$$\log(S_1+i) = \log(T+1) + \frac{i\pi}{2}, \quad \log(S_1-i) = \log(T-1) + \frac{i\pi}{2}$$

und für $t < u$

$$\log(S_1+i) = \log(1+T) + \frac{i\pi}{2}, \quad \log(S_1-i) = \log(1-T) - \frac{i\pi}{2}$$

Man findet so, dass

$$\int_o^\infty \frac{(S_1+i)^{1-\frac{\alpha}{2}} - (S_1-i)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{i\sqrt{\Pi(A+is)}} \cdot \frac{ds}{s^{\frac{\alpha}{2}}} = e^{-\frac{i\pi}{2}} \cdot \int_o^t \frac{(T+1)^{1-\frac{\alpha}{2}} - (T-1)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{\Pi(A+u)}} \cdot \frac{du}{u^{\frac{\alpha}{2}}}$$

$$+ e^{-\frac{i\pi}{2}} \int_t^\infty \frac{(1+T)^{1-\frac{\alpha}{2}} + e^{\frac{i\pi\alpha}{2}} (1-T)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{\Pi(A+u)}} \cdot \frac{du}{u^{\frac{\alpha}{2}}},$$

folglich

$$\int_o^\infty \frac{(S+i)^{1-\frac{\alpha}{2}} - (S-i)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{i\sqrt{\Pi(A-is)}} \cdot \frac{ds}{s^{\frac{\alpha}{2}}} + \int_o^\infty \frac{(S_1+i)^{1-\frac{\alpha}{2}} - (S_1+i)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{i\sqrt{\Pi(A+is)}} \cdot \frac{ds}{s^{\frac{\alpha}{2}}}$$

$$= 2\sin\frac{\alpha\pi}{2} \int_t^\infty \frac{(1-T)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{\Pi(A+u)}} \cdot \frac{du}{u^{\frac{\alpha}{2}}}$$

Digitized by Google

und demnach

$$6) \quad V = \frac{\pi^{3/2}\sqrt{A\,B\,C}}{\Gamma\left(\frac{1+\alpha}{2}\right)\Gamma\left(2-\frac{\alpha}{2}\right)} \times$$

$$\times \int_1^\infty \frac{\left(1-\left(\frac{a^2}{A+u}+\frac{b^2}{B+u}+\frac{c^2}{C+u}\right)\right)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{(A+u)(B+u)(C+u)}} \cdot \frac{du}{u^{\frac{\alpha}{2}}}.$$

2. Der Bezugspunkt (a, b, c) liege innerhalb des Ellipsoides.

Weil in diesem Falle auf dem ganzen Wege von u die Grösse T kleiner als 1 ist, so hat man

$$\log(S+i) = \log(1-T) + \frac{i\pi}{2}, \log(S-i) = \log(1+T) - \frac{i\pi}{2},$$

also

$$\int_0^\infty \frac{(S+i)^{1-\frac{\alpha}{2}} - (S-i)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{i\sqrt{(A-is}} \cdot \frac{ds}{s^{\frac{\alpha}{2}}}$$

$$= \int_0^\infty \frac{i\,e^{-\frac{i\pi\alpha}{2}}(1+T)^{1-\frac{\alpha}{2}} + i(1+T)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{H(A+u)}} \cdot \frac{du}{u^{\frac{\alpha}{2}}};$$

ferner ist

$$\log(S_1+i) = \log(1+T) + \frac{i\pi}{2}, \log(S_1-i) = \log(1-T) - \frac{i\pi}{2},$$

also auch

Digitized by Google

$$\int_0^\infty \frac{(S_1+i)^{1-\frac{\alpha}{2}} - (S_1-i)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{i\sqrt{\Pi(A+is)}} \cdot \frac{ds}{s^{\frac{\alpha}{2}}} =$$

$$\int_0^\infty \frac{-i(1+T)^{1-\frac{\alpha}{2}} - ie^{-i\frac{\pi\alpha}{2}}(1-T)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{\Pi(A+u)}} \cdot \frac{du}{u^{\frac{\alpha}{2}}},$$

folglich

$$\int_0^\infty \frac{(S+i)^{1-\frac{\alpha}{2}} - (S-i)^{1-\alpha}}{i\sqrt{\Pi(A-is)}} \cdot \frac{ds}{s^{\frac{\alpha}{2}}} + \int_0^\infty \frac{(S_1+i)^{1-\frac{\alpha}{2}} - S_1-i)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{i\sqrt{(A+is)}} \cdot \frac{ds}{s^{\frac{\alpha}{2}}}$$

$$= 2\sin\frac{\alpha\pi}{2} \int_0^\infty \frac{(1-T)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{\Pi(A+u)}} \cdot \frac{du}{u^{\frac{\alpha}{2}}},$$

und somit

$$7) \quad V = \frac{\pi^{3/2}\sqrt{ABC}}{\Gamma\left(\frac{1+\alpha}{2}\right)\Gamma\left(2-\frac{\alpha}{2}\right)} \times$$

$$\times \int_0^\infty \frac{\left(1-\left(\frac{a^2}{A+u}+\frac{b^2}{B+u}+\frac{c^2}{C+u}\right)\right)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{(A+u)(B+u)(C+u)}} \cdot \frac{du}{u^{\frac{\alpha}{2}}}.$$

Digitized by Google

Dr. U. Bigler.

Potential einer elliptischen Scheibe

von der Dichtigkeit 1,

deren Punkte den Gleichungen $\frac{x^2}{A} + \frac{y^2}{B} \leq 1$, $z=0$ genügen,

abgeleitet mittelst des discontinuirlichen Faktors von Dirichlet.

Eingereicht den 22. Januar 1887.

Die Coordinaten des Bezugspunktes seien a, b, c; diejenigen eines Punktes der elliptischen Scheibe x, y. Wird nun die Entfernung dieser beiden Punkte mit r bezeichnet, so ist eine erste Form des Potentials

$$1) \qquad \text{Pot.} = \iint \frac{dx\,dy}{r}$$

wo sich die Integration über alle Punkte der Scheibe ausdehnt. Ist N eine sehr grosse positive Zahl, so ist

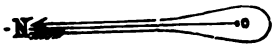
$$2) \qquad \frac{1}{r} = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_0^N e^{-r^2\chi} \cdot \chi^{-1/2}\, d\chi.$$

Ich betrachte nun das Integral $\int \frac{e^{bt} - e^{at}}{t^{1+c}}\, dt.$ Der Weg desselben sei eine aus dem Westpunkte um den Pol Null geworfene rechtläufige Schlinge. Damit dieses Integral

Digitized by Google

convergire, müssen die reellen Componenten von a und b positiv sein. Damit ferner der Pol 0 zugänglich werde, nehme ich an, c sei ein positiver, ächter Bruch ($0<c<1$). Zieht man nun die Schlinge auf die Realitätslinie von $-N$ bis 0 zusammen, so folgt

$$\int \frac{e^{bt}-e^{at}}{t^{1+c}} \cdot dt = e^{i\pi(1+c)} \cdot \int_{-N}^{0} \frac{e^{bt}-e^{at}}{(-t)^{1+c}} \cdot dt +$$



$$+ e^{-i\pi(1+c)} \cdot \int_{0}^{-N} \frac{e^{bt}-e^{at}}{(-t)^{1+c}} \cdot dt.$$

$$= \left(e^{i\pi(1+c)} - e^{-i\pi(1+c)}\right) \int_{0}^{N} \frac{e^{-bt}-e^{-at}}{t^{1+c}} \cdot dt.$$

3) $$\int \frac{e^{bt}-e^{at}}{t^{1+c}} = -\frac{2i\pi}{\Gamma(c)\,\Gamma(1+c)} \cdot \int_{0}^{N} \frac{e^{-bt}-e^{-at}}{t^{1+c}} \cdot dt.$$

Nach der bekannten Formel

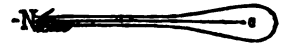
$$\frac{1}{\Gamma(a)} = \frac{1}{2i\pi} \int e^{x} x^{-a} dx$$

(Weg eine rechtläufige Schlinge aus dem Westpunkte um den Pol 0.)

Digitized by Google

ist aber auch

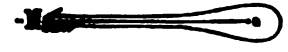
$$\int e^{bt} t^{-(1+c)} dt. = \frac{2i\pi b^c}{\Gamma(1+c)}$$



und

$$\int e^{at} t^{-(1+c)} dt = \frac{2i\pi a^c}{\Gamma(1+c)}, \text{ also}$$

$$4) \quad \int \frac{e^{bt} - e^{at}}{t^{1+c}} \cdot dt = \frac{2i\pi(b^c - a^c)}{\Gamma(1+c)}$$



Aus Gleichung (3) und (4) folgt

$$5) \quad \int_0^\infty \frac{e^{-bt} - e^{-at}}{t^{1+c}} dt = \frac{\Gamma(1-c).(a^c - b^c).}{c}$$

Lässt man hier c auf 0 herab sinken, so folgt

$$6) \quad \int_0^\infty \frac{e^{-bt} - e^{at}}{t} = \log \frac{a}{b}.$$

Die imaginäre Componente dieses Log. werde ausgedrückt durch die Grösse der Drehung des Strahles aus der Richtung vom Ursprunge nach b bis zur Richtung nach a. Setze ich $a = -ig+i$, $b = -ig-i$, so folgt für $1 < g$, dass

Digitized by Google

$$2\,i\int_0^\infty \frac{\sin t}{t}\cdot e^{i\,g\,t}\,dt = \log\frac{g-1}{g+1} \text{ ist.}$$

Wenn aber $a = i\,g+i$, $b = i\,g-i$, $1<g$, so hat man

$$2\,i\int_0^\infty \frac{\sin t}{t}\cdot e^{-i\,g\,t}\,dt = \log\frac{g+1}{g-1},$$

folglich

$$\frac{1}{\pi}\int_0^\infty \frac{\sin t}{t}\left(e^{i\,g\,t}+e^{-i\,g\,t}\right) = 0.$$

Ist hingegen $0<g<1$, $a=-i\,g+i$, $b=-i\,g-i$, so ergibt sich

$$2\,i\int_0^\infty \frac{\sin t}{t}\cdot e^{i\,g\,t}\,dt = \log\frac{1-g}{1+g}+i\,\pi,$$

und für $0<g<1$, $a=+i\,g+i$, $b=i\,g-i$ findet man

$$2\,i\int_0^\infty \frac{\sin t}{t}\cdot e^{-i\,g\,t}\,dt = \log\frac{1+g}{1-g}+i\,\pi,$$

somit

$$\frac{1}{\pi}\int_0^\infty \frac{\sin t}{t}\left(e^{i\,g\,t}+e^{-i\,g\,t}\right)dt = 1.$$

Ist also in dem Integral

$$\frac{1}{\pi}\int_0^\infty \frac{\sin t}{t}\cdot\left(e^{i\,g\,t}+e^{-i\,g\,t}\right)dt, \quad 0<g<1,$$

so ist der Werth desselben 1; ist aber $1<g$, so ist der Werth Null. Setze ich nun

$$g=\frac{x^2}{A}+\frac{y^2}{B},$$

$$\Omega = r^2\chi - i\,g\,\varphi,\quad \Omega^1 = r^2\chi + i\,g\,\varphi,$$

Digitized by Google

so kann dem Potential der elliptischen Scheibe folgende Form gegeben werden:

$$7)\quad \text{Pot.} = \frac{1}{\pi^{3/2}} \iiint \frac{\sin\varphi}{\varphi} \cdot \chi^{-1/2} \left(e^{-\Omega} + e^{-\Omega^1}\right) \times$$
$$d\,x\,d\,y\,d\,z.$$

In diesem Ausdrucke laufen die Variabeln φ und χ von 0 bis $+\infty$ und die Integrationen nach x und y erstrecken sich über die ganze Ebene $z = 0$. Ich beabsichtige nun bei Ω, Ω^1 ein Mal x in ein vollständiges Quadrat einzuschliessen, das andere Mal ebenso y und setze

$$\Omega = x^2\left(\chi - \frac{i\varphi}{A}\right) - 2\,a\,x\,\chi + \frac{a^2\chi^2}{\chi - \frac{i\varphi}{A}} - \frac{i\varphi}{A} \cdot \frac{a^2\chi}{\chi - \frac{i\varphi}{A}}$$

$$+ y^2\left(\chi - \frac{i\varphi}{B}\right) - 2\,b\,y\,\chi + \frac{b^2\chi^2}{\chi - \frac{i\varphi}{B}} - \frac{i\varphi}{B} \cdot \frac{b^2\chi}{\chi - \frac{i\varphi}{B}} + c^2\chi.$$

Ist nun

$$\mathfrak{A} = \frac{\sqrt{A\chi - i\varphi}}{\sqrt{A}} \cdot x - \frac{\sqrt{A} \cdot a\chi}{\sqrt{A\chi - i\varphi}}, \mathfrak{B} = \frac{\sqrt{B\chi - i\varphi}}{\sqrt{B}} \cdot y - \frac{\sqrt{B} \cdot b\chi}{\sqrt{B\chi - i\varphi}}$$

$$S = \frac{-i\,a^2\chi}{A\chi - i\varphi} + \frac{-i\,b^2\chi}{B\chi - i\varphi} + \frac{c^2\chi}{\varphi};$$

$$\mathfrak{A}_1 = \frac{\sqrt{A\chi + i\varphi}}{\sqrt{A}} \cdot x - \frac{\sqrt{A} \cdot a\chi}{\sqrt{A\chi + i\varphi}}, \mathfrak{B}_1 = \frac{\sqrt{B\chi + i\varphi}}{\sqrt{B}} \cdot y - \frac{\sqrt{B} \cdot b\chi}{\sqrt{B\chi + i\varphi}},$$

$$S_1 = \frac{i\,a^2\chi}{A\chi + i\varphi} + \frac{i\,b^2\chi}{B\chi + i\varphi} + \frac{c^2\chi}{\varphi},$$

so folgt, dass $\Omega = \mathfrak{A}^2 + \mathfrak{B}^2 + S\varphi$, $\Omega^1 = \mathfrak{A}_1^2 + \mathfrak{B}_1^2 + S_1\varphi$ ist. Ich wähle denjenigen Werth von $\sqrt{A\chi - i\varphi}$, dessen reelle Componente positiv ist. Man hat also

Digitized by Google

$$\text{Pot.} = \frac{1}{\pi^{3/2}} \iiint\!\!\iint \frac{\sin\varphi}{\varphi} \cdot \chi^{-1/2} \times$$

$$\times \left(e^{-(\mathfrak{A}^2+\mathfrak{B}^2+S\varphi)} + e^{-(\mathfrak{A}_1^2+\mathfrak{B}_1^2+S_1\varphi)} \right) dx\,dy\,d\varphi\,d\chi.$$

Ich integrire nun zuerst nach x und dann nach y und setze

$$u = \frac{\sqrt{A\chi - i\varphi}}{\sqrt{A}} \cdot x - \frac{\sqrt{A} \cdot a\chi}{\sqrt{A\chi - i\varphi}}, \quad du = \frac{\sqrt{A\chi - i\varphi}}{\sqrt{A}} \cdot dx;$$

durchläuft nun x die Realitätsline vom Westpunkte bis zum Ostpunkte, so durchläuft u eine Gerade, welche dieselbe unter einem Winkel schneidet, der kleiner als $\frac{\pi}{4}$ ist. Ich darf desshalb den Anfang des u-Weges mit dem Westpunkte und das Ende mit dem Ostpunkte der Realitätslinie verbinden und den Integrationsweg wieder in die Realitätslinie verlegen. Also ist

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\mathfrak{A}^2} dx = \frac{\sqrt{A}}{\sqrt{A\chi - i\varphi}} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-u^2} du = \frac{2\sqrt{A}}{\sqrt{A\chi - i\varphi}} \int_{0}^{+\infty} e^{-u^2} du$$

somit

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\mathfrak{A}^2} dx = \frac{\sqrt{A}}{\sqrt{A\chi - i\varphi}} \cdot \Gamma(\tfrac{1}{2}) \text{ und ebenso}$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\mathfrak{A}_1^2} dx = \frac{\sqrt{A}}{\sqrt{A\chi + i\varphi}} \cdot \Gamma(\tfrac{1}{2}),$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\mathfrak{B}^2} dy = \frac{\sqrt{B}}{\sqrt{B\chi - i\varphi}} \cdot \Gamma(\tfrac{1}{2}),$$

Digitized by Google

$$\int_{-\infty}^{+\infty} -\mathfrak{B}_1^{\,2}\,dy = \frac{\sqrt{B}}{\sqrt{B\chi+i\varphi}} \cdot \Gamma(\tfrac{1}{2}),$$

somit

$$\int_{-\infty}^{+\infty}\int_{-\infty}^{+\infty} \left(e^{-(\mathfrak{A}^2+\mathfrak{B}^2+S\varphi)} + e^{-(\mathfrak{A}_1^{\,2}+\mathfrak{B}_1^{\,2}+S_1\varphi)} \right) dx\,dy =$$

$$\sqrt{AB}.\,\pi \left(\frac{e^{-S\varphi}}{\sqrt{(A\chi-i\varphi)(B\chi-i\varphi)}} + \frac{e^{-S_1\varphi}}{\sqrt{(A\chi+i\varphi)(B\chi+i\varphi)}} \right)$$

und also

8) $$\text{Pot.} = \frac{\sqrt{AB}}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\infty}\int_0^{\infty} \frac{\sin\varphi}{\varphi} \chi^{-1/2} \times$$

$$\times \left(\frac{e^{-S\varphi}}{\sqrt{(A\chi-i\varphi)(B\chi-i\varphi)}} + \frac{e^{-S_1\varphi}}{\sqrt{(A\chi+i\varphi)(B\chi+i\varphi)}} \right) d\varphi\,d\chi.$$

Denkt man sich zuerst φ constant und setzt, um sich die nachherige Integration nach φ zu erleichtern, $\chi = \frac{\varphi}{s}$, wo s die neue Variable bedeutet, die χ ersetzen soll, so hat man

$$d\chi = -\frac{\varphi}{s^2}\,ds,$$

$$S = \frac{-ia^2}{A-is} + \frac{-ib^2}{B-is} + \frac{c^2}{s},\quad S_1 = \frac{ia^2}{A+is} + \frac{ib^2}{B+is} + \frac{c^2}{s},$$

folglich

Digitized by Google

$$\text{Pot.} = \frac{\sqrt{AB}}{\sqrt{\pi}} \int_0^\infty \int_0^\infty \frac{\sin\varphi}{\varphi^{3/2}} \times$$

$$\times \left(\frac{e^{-S\varphi}}{\sqrt{(A-is)(B-is)}} + \frac{e^{-S_1\varphi}}{\sqrt{(A+is)(B+is)}} \right) \frac{ds\,d\varphi}{\sqrt{s}}.$$

Weil die gemeinschaftliche reelle Componente von S und S^1 für jeden positiven Werth von s positiv ist, so convergirt dieser Ausdruck auch an der obern Grenze.

Ich kehre nun die Folge der Integration um und integrire zuerst nach φ. Es ist

$$\int_0^\infty \frac{\sin\varphi}{\varphi^{3/2}} \cdot e^{-S\varphi} d\varphi = \frac{1}{2i} \int_0^\infty \left(\frac{e^{-(S-i)\varphi} - e^{-(S+i)\varphi}}{\varphi^{3/2}} \right) \cdot d\varphi,$$

und weil die reellen Componenten von S−i, S+i positiv sind, so erhält man nach Formel (5)

$$\int_0^\infty \frac{\sin\varphi}{\varphi^{3/2}} e^{-S\varphi} d\varphi = \Gamma\left(\tfrac{1}{2}\right) \cdot \frac{\sqrt{S+i} - \sqrt{S-i}}{i};$$

ebenso ist

$$\int_0^\infty \frac{\sin\varphi}{\varphi^{3/2}} e^{-S_1\varphi} d\varphi = \Gamma\left(\tfrac{1}{2}\right) \frac{\sqrt{S_1+i} - \sqrt{S_1-i}}{i},$$

wo die reellen Componenten von $\sqrt{S+i}$, $\sqrt{S_1+i}$ etc. positiv verstanden werden. Folglich ist

9)
$$\text{Pot.} = \sqrt{AB} \left(\int_0^\infty \frac{\sqrt{S+i} - \sqrt{S-i}}{i\sqrt{(A-is)(B-is)}} \cdot \frac{ds}{\sqrt{s}} + \int_0^\infty \frac{\sqrt{S_1+i} - \sqrt{S_1-i}}{i\sqrt{(A+is)(B+is)}} \cdot \frac{ds}{\sqrt{s}} \right).$$

Digitized by Google

Die Zerlegung in die Summe zweier Integrale ist desshalb möglich, weil beide für sich convergiren. Das Integral $\int \frac{\sqrt{S+i}-\sqrt{S-i}}{i\sqrt{(A-is)(B-is)}} \cdot \frac{ds}{\sqrt{s}}$ verschwindet im Horizonte wie $\frac{1}{\sqrt{s}}$. Man setze desshalb den geradlinigen Integrationsweg im Ostpunkte des Horizontes bis zum Nordpunkte fort, um die Nordhälfte der lateralen Axe zum Integrationswege zu machen.

Hier setze ich nun $s = e^{i\frac{\pi}{2}} u$; durchläuft nun s von o aus die Nordhälfte der lateralen Axe, so u von o aus die Osthälfte der Realitätslinie. Ist nun t die Wurzel der Gleichung $\frac{a^2}{A+u} + \frac{b^2}{B+u} + \frac{c^2}{u} = 1$, die dem Ellipsoid entspricht, das durch den Punkt (a, b, c) geht, so ist für das Intervall $o < u < t$ die Grösse T stets grösser als 1 und für $t < u$ ist T kleiner als 1, wenn

$$T = \frac{a^2}{A+u} + \frac{b^2}{B+u} + \frac{c^2}{u}$$

gesetzt wird.

Für das Intervall $o < u < t$ hat man demnach

$$\log(S+i) = \log(T-1) - \frac{i\pi}{2}, \quad \log(S-i) = \log(T+1) - \frac{i\pi}{2}$$

und für $t < u$

$$\log(S+i) = \log(1-T) + \frac{i\pi}{2}, \quad \log(S-i) = \log(1+T) - \frac{i\pi}{2},$$

wo die Logarithmen von T—1, 1—T etc. reell zu verstehen sind. Man findet somit, dass

Digitized by Google

$$\int_0^\infty \frac{\sqrt{S+i}-\sqrt{S-i}}{i\sqrt{(A-is)(B-is)}}\cdot\frac{ds}{\sqrt{s}} = e^{-i\frac{\pi}{2}}\cdot\int_0^t \frac{\sqrt{(T-i)}-\sqrt{T+1}}{\sqrt{(A+u)(B+u)u}}\,du$$

$$+\int_t^\infty \frac{\sqrt{1-T}-e^{-i\frac{\pi}{2}}\sqrt{1+T}}{\sqrt{(A+u)(B+u)u}}\,du.$$

Um das zweite Integral der Formel (9) auf ähnliche Art umzuformen, setze man den Integrationsweg im Horizonte vom Ostpunkte bis zum Südpunkte fort und verlege den neuen Weg auf die Südhälfte der lateralen Axe. Hier setze man $s = e^{-i\frac{\pi}{2}}u$. Für $o < u < t$ ist

$$\log(S_1+i) = \log(T+1)+\frac{i\pi}{2},\ \log(S_1-i) = \log(T-i)+\frac{i\pi}{2}$$

und für $t < u$

$$\log(S_1+i) = \log(T+1)+\frac{i\pi}{2},\ \log(S_1-i) = \log(1-T)-\frac{i\pi}{2}$$

wo die Logarithmen von $T+1$, $1-T$ etc. reell verstanden werden. Es ist somit

$$\int_0^\infty \frac{\sqrt{S_1+i}-\sqrt{S_1-i}}{i\sqrt{(A+is)(B+is)}}\cdot\frac{ds}{\sqrt{s}} = e^{-i\frac{\pi}{2}}\cdot\int_0^t \frac{\sqrt{T+1}-\sqrt{T-1}}{\sqrt{(A+u)(B+u)u}}\cdot du$$

$$+e^{-i\frac{\pi}{2}}\cdot\int_t^\infty \frac{\sqrt{1+T}+e^{i\frac{\pi}{2}}\sqrt{1-T}}{\sqrt{(A+u)(B+u)u}}\,du,$$

folglich nach Formel (9)

$$10)\quad \text{Pot.} = 2\sqrt{AB}\cdot\int_t^\infty \frac{\sqrt{1-\left(\frac{a^2}{A+u}+\frac{b^2}{B+u}+\frac{c^2}{C+u}\right)}}{\sqrt{(A+u)(B+u)u}}\cdot du.$$

Digitized by Google

Dr. G. Hasler.

Anlage von Blitzableitern.

Vorgetragen in der Sitzung vom 5. Februar 1887.

Die naturforschende Gesellschaft in Bern hat im Jahre 1870 aus ihrer Mitte eine Kommission ernannt, um sich mit der Frage der Blitzableiter zu beschäftigen und um wo möglich eine zweckentsprechende Verordnung über deren Anlage für den Kanton Bern aufzustellen. Die Kommission verschaffte sich die einschlagenden Akten, unter Anderem die Verordnungen über Blitzableiter der Gemeinde St. Gallen von 1845, des Kantons Zürich von 1863, des Kantons Thurgau von 1870. Ferner erhielt man Mittheilungen von Oesterreich, Baden, Bayern, Sachsen, Braunschweig, England, Frankreich etc.

Die Akten zirkulirten bei den Kommissionsmitgliedern. Die ganze Angelegenheit gerieth jedoch nach und nach in Vergessenheit.

Die Literatur über Gewitter und Blitzableiter ist eine äusserst reichhaltige und nimmt von Jahr zu Jahr zu. Wohl die meisten Beispiele über Blitzfälle enthalten die Annalen von *Arago* und diese beweisen zur Genüge die schützende Wirkung der Blitzableiter.

Zu wiederholten Malen hat die *französische Akademie der Wissenschaften* Kommissionen ihrer berühmtesten Physiker zur Ausarbeitung von Instruktionen für Anlage von Blitzableitern ernannt. Das erste Mal schon 1823, worüber *Gay-Lussac* rapportirte. Ein zweites und drittes

Digitized by Google

Mal 1854 und 1867 mit *Pouillet* als Berichterstatter. Diese eingehenden Abhandlungen geben sowohl in theoretischer als in praktischer Hinsicht sehr lehrreiche und werthvolle Aufschlüsse über die vorliegende Frage.

Die regierungsräthliche Verordnung über Errichtung und Beaufsichtigung der Blitzableiter im *Kanton Luzern* vom Jahre 1879 halte ich für eine der zweckentsprechendsten in der Schweiz, welche mir bekannt sind.

Von besonderem Werthe ist die *praktische Anleitung zur Anlage von Blitzableitern*, aufgestellt im Auftrage des königlich-sächsischen Ministeriums des Innern durch die königlich-technische Deputation im Jahre 1884.

Das allerneueste Werk jedoch, *die Blitzgefahr*, Mittheilungen und Rathschläge betreffend *Anlage von Blitzableitern für Gebäude*, vom elektrotechnischen Verein in Berlin 1886, Berichterstatter Dr. Leonh. Weber, könnte nach meinem Dafürhalten als Basis dienen, um eine passende Verordnung für den Kanton Bern auszuarbeiten.

Wenn auch in den vorstehenden Abhandlungen viele Ansichten und Vorschriften übereinstimmen, so divergiren manche mehr oder weniger, bei andern fehlen sogar noch sichere Anhaltspunkte, so dass etwas Vollkommenes zur Stunde noch nicht erreichbar sein wird.

Einstweilen ist die Aufstellung von Blitzableitern im Kanton Bern, abgesehen von der grossen Gefahr, der sich die Monteure aussetzen müssen, eine bequeme Arbeit, weil sie von keiner Seite kontrolirt wird. Als ich im Jahre 1866 neue Blitzableiter auf hiesigem Burgerspital installirt hatte, wurde von der Spitalverwaltung eine Kommission bezeichnet, um die Anlage zu untersuchen. Auf Besichtigung von Auffangstangen und Leitungen auf dem Dache selbst wurde die Prüfung aus naheliegenden

Digitized by Google

Gründen nicht ausgedehnt, jedoch die Ausführung genehmigt.

Es sind jedoch auch anderwärts, sogar in Kantonen, welche Verordnungen besitzen, solche Anlagen nicht immer so ausgeführt, wie man es nach den neuesten Forschungen erwarten könnte. Es kommt der Umstand den Fabrikanten zu Gute, dass der Blitz mit Ableitern versehene Häuser wie solche ohne Ableiter gnädig verschont.

Ich werde versuchen, aus vorstehenden Akten allgemeine Regeln für Anlage von Blitzableitern herzuleiten und werde mir erlauben, einige bekräftigende Beispiele aus eigener Erfahrung anzuführen.

I. Blitzgefahr.

Der Blitz äussert sich beim Einschlagen durch seine mechanische Wirkung, Zerstörung und Zertrümmerung und durch seine physikalische Wirkung, also durch Erwärmung und Zündung.

1. *Die Blitzgefahr nimmt zu mit der Höhe der Gebäude*, was die häufigen Blitzschläge in Kirchthürme zur Genüge beweisen.

2. *Sie ist grösser bei Häusern mit Metallkonstruktionen, mit Gas- und Wasserleitungen.*

3. *Sie wird grösser angenommen bei hochgelegenen Gebäuden oder bei isolirt in der Ebene stehenden Häusern.*

Vor 24 Jahren hat sich ein furchtbares Gewitter über der höchsten Spitze des Rigi-Kulm entladen. Der Blitz schlug schnell nach einander fünf Male abwechselnd in den benachbarten isolirt auf einem Maste angebrachten Blitzableiter und in das Gasthaus ein. Der Blitz zündete zwar nicht, zerstörte jedoch die elektrische Läuteinrichtung. Die Gäste waren von solchem Schrecken erfasst,

Digitized by Google

dass sie auf dem Boden des Saales, auf Tischen etc. in Todesangst kauerten.

Der Blitz hat 1880 auf der Thuner-Almend mitten durch einen Kinderwagen geschlagen, wobei ein Kind getödtet wurde, das zweite blieb unverletzt, ein Beweis, dass hervorragende leitende Objekte in einer Ebene besonders exponirt sind.

4. *Die Gefahr wird vermehrt, wenn Gebäude an Flüssen und Seen liegen oder über Grundwasser*, weil die Entladung vorzugsweise solche Stellen wählt.

5. *Bäume, welche die Gebäude überragen, schützen dieselben nur theilweise.* Der Blitz hat 1878 in eine Pappel vor der Scheuer der Morillon-Besitzung bei Bern eingeschlagen. Von der Mitte des Baumes ist er auf den Blitzableiter der Scheuer übergesprungen und hat eine Menge Dachziegel zertrümmert, jedoch ohne zu zünden. Der Blitzableiter erwies sich als mangelhaft und musste restaurirt werden.

Die zerstörende Wirkung habe ich bei einem Baume auf der grossen Schanze bei Bern gesehen, indem derselbe durch den Blitz förmlich gespalten wurde, was beweist, dass Bäume schlechte Leiter der Elektrizität sind. Es ist desshalb gefährlich, unter Bäumen bei Gewittern Schutz zu suchen, während man in der Nähe eines rationellen Blitzableiters sicher ist.

6. *Ueberall, wo durch früher stattgefundene Blitzschläge sich ungünstige Einflüsse erkennen lassen*, ist es angezeigt, Schutzvorrichtungen zu treffen.

7. *Benachbarte Telegraphen- und Telephonleitungen wirken eher schützend*, namentlich in Städten, wo sich der Blitz durch ein weit verzweigtes Netz vertheilen kann, und wo zahlreiche Ableitungen vorhanden sind. Eine interessante und eingehende Abhandlung über die Wirkung

Digitized by Google

der Blitzschläge auf den schweizerischen Telegraphenlinien, von Hrn. Dr. Rothen, enthält das internationale Telegraphen-Journal.

II. Schutz der Blitzableiter.

1. *Allgemein wird anerkannt, dass ein gut angelegter Blitzableiter ein Gebäude vollkommen gegen die Folgen des Blitzschlages schützen kann.*

2. *Sein Zweck besteht hauptsächlich darin, dass ein das Gebäude treffender Blitzschlag unschädlich zur Erde geführt wird.*

Bis vor Kurzem ertheilte man allgemein dem Blitzableiter zwei Aufgaben. Erstens sollte er die elektrische Spannung zwischen den entgegengesetzten Elektrizitäten von Wolke und Erde durch Ausströmen der Erdelektrizität durch die Ableiterspitzen vermindern, also das Zustandekommen einer Entladung verhindern, und zweitens sollte er einen Blitzschlag unschädlich zur Erde ableiten. Schon die königl. sächsische Anleitung von 1884 stellt die erste Wirkung als eine sehr fragliche dar. Der elektrotechnische Verein in Berlin erklärt 1886, dass eine Einigung aller kompetenten Beurtheiler bezüglich dieser Wirkung nicht erzielt ist.

Im Sommer 1885 schlug der Blitz in einen Baum zwischen der hiesigen neuen Mädchenschule und dem Knabenwaisenhaus, ohne dass die Blitzableiterspitzen des letztern die Entladung verhindert hätten.

In der Nacht vom 19. auf den 20. Juli 1871 hat sich ein furchtbares Gewitter, wie es zum Glücke selten vorkommt, von Westen nach Osten über die ganze Schweiz entladen. Aus dem Berichte des Departements des Innern über den bloss im Kanton Bern verursachten Schaden ist zu entnehmen, dass wenigstens 70 Blitzschläge beobachtet worden

Digitized by Google

sind, welche in Gebäude, Bäume, Telegraphenleitungen und zur Erde eingeschlagen haben. Im jurassischen Dorfe Bassecourt wurden dadurch vier Gebäude gleichzeitig entzündet und 55 Firsten eingeäschert. Es ist wohl schwerlich anzunehmen, dass alle diese Entladungen durch allmäliges Ausströmen der Erdelektrizität aus den Blitzableiterspitzen verhindert worden wären.

Wenn man nun dieser vertheilenden Wirkung auf eine Entladung keine besondere Wirkung beimisst, so wird die Anlage von Blitzableitern bedeutend vereinfacht.

3. *Ein schlecht angelegter Blitzableiter wird häufig für schlimmer angesehen, als gar keiner.*

Desshalb ist wohl der Blitzableiter auf dem Herrenhause in Oberried bei Belp seiner Zeit abgenommen worden.

Auch habe ich es einige Male erlebt, dass ein von mir als mangelhaft bezeichneter Blitzableiter in aller Stille durch den Dachdecker entfernt worden ist. Die Hausbesitzer ersparen sich dadurch die Kosten der Reparatur und singen zu ihrem Troste das Lied vom heiligen St. Florian.

Natürlich, wenn die Ableitung eines Blitzableiters, wie auf der Amtschreiberei in B., 1 Meter über dem Boden aufhört, so ist derselbe schädlich. Wenn jedoch die Ableitung noch in zusammenhängendem Zustande und die Erdleitung vorhanden ist, so wird nach meinem Dafürhalten ein gewöhnliches Wohngebäude noch immer besser geschützt als ohne Blitzableiter.

Im Sommer 1871, Nachmittags 2 Uhr, sah ich den Blitz in die hiesige Staatsapotheke einschlagen und ich wurde mit dem bezüglichen Rapporte darüber betraut. Unter jeder der 2 Auffangstangen war eine Ableiterschiene von Eisen befestigt, deren 1 und 3 Meter lange End-

Digitized by Google

stücke lose auf dem Ziegeldache lagen und in keinerlei Verbindung mit der Erde stunden. Dagegen waren First- und Dachkanten mit Eisenblech garnirt und in den vier Hausecken führten Dachrinnen abwärts, jedoch nicht bis zur Erde. Die eine Spitze war stark abgeschmolzen, der Blitz ging über die Firstbleche zum nordwestlichen Dachkännel, denselben in den Biegungen durchlöchernd, sprang im Parterre zu einem Fenstergitter über und von da zu einer Wasserleitung, verschiedene Spuren hinterlassend, jedoch ohne zu zünden.

III. Anlage von Blitzableitern.

Es ist schon schwierig, allgemeine Regeln aufzustellen für Häuser von hierorts üblicher Bauart. Schwieriger gestaltet sich die Blitzableiteranlage für Kirchen, Thürme, Pulverhäuser, Häuserkomplexe, Luxusbauten etc. Ganz besonders werden auch Kenntnisse und Erfahrung in Anspruch genommen bei Instandstellung und Reparatur vorhandener mangelhafter Blitzableiter aller Art, worüber meines Wissens keine Abhandlung Auskunft ertheilt. Ich werde bloss die Hauptregeln besprechen und die spezielle Konstruktionsweise, welche in manchen Anleitungen ausführlich vorgeschrieben ist, dem Ersteller überlassen. Eine jede Blitzableiteranlage besteht aus 3 Hauptbestandtheilen: der Auffangvorrichtung, der oberirdischen Leitung und der Erdleitung.

1. Auffangvorrichtung.

Weitaus am häufigsten kommt man in den Fall, Auffangstangen zu verwenden. Ueber den *Schutzkreis*, den dieselben bieten, lassen sich zur Stunde noch keine strengen Gesetze aufstellen. Laut Müller's kosm. Physik zeigt die Erfahrung, dass ein gut angelegter Blitzableiter

Digitized by Google

einen Umkreis von 20 Meter Radius schützt, wobei die Höhe der Auffangstange sammt Spitze 9,2 Meter angenommen wird.

Die franz. Akademie der Wissenschaften, wohl in der Folge mehrerer Verordungen, stimmen darin überein, dass der Halbmesser des Schutzkreises der doppelten Höhe der Fangstange entspreche. Eine noch schärfere Verordnung nimmt den Halbmesser gleich der Höhe der Stange an.

Die königl. sächsische Anleitung schreibt vor, dass Fangstangen auf einer First das Doppelte oder Dreifache der Länge von einander entfernt seien; die Entfernung vom Ende der Dachfirst soll nur die Länge einer Stange betragen.

Der elektrotechnische Verein in Berlin nimmt den 1-, $1^1/_2$-, 2-, 3 bis 4-fachen Schutzkreis an, je nach der Disposition der Dachungen.

Nach Obigem ist eine Auffangstange so auf der First zu placiren, dass ihr Abstand vom Firstende der Stangenhöhe entspricht. Bei Aufstellung mehrerer Stangen kann der Zwischenraum das Drei- bis Vierfache der Stangenhöhe betragen.

Bei Pulverhäusern und bei besonders exponirten Gebäuden ist der Schutzkreis entsprechend kleiner anzunehmen, resp. die Stangen und die Ableitungen zu vermehren.

Die Dimensionen der Auffangstangen richten sich sonach nach dem zu schützenden Gebäude. Sie sind aus Eisen. Die Form, ob rund, vierkantig, röhrenartig etc. wird dem Konstrukteur überlassen. Sie müssen natürlich so auf dem Dache befestigt werden, dass sie den Stürmen widerstehen und nahe über dem Dache mit einem passenden Schirmblech versehen sein.

Digitized by Google

Die Auffangstangen sind mit First und Ableitungen möglichst solid und wenn immer thunlich durch Zinnlöthung verbunden. Bei einem mit Munition angefüllten Pulverhaus kann man natürlich keine Löthungen vornehmen. Die Art und Weise einer richtigen Verbindung wird dem Ersteller überlassen.

Thürmchen, Kamine, Dachvorsprünge etc., welche nicht durch die Auffangstangen geschützt werden, sind mit denselben durch Zweigleitungen zu verbinden.

Gebäude mit metallisch zusammenhängenden Blechdächern erfordern keine Auffangstangen. Die Ableitungen werden direkt durch Anlöthen mit denselben verbunden.

Ebenso Thürme, bei welchen Wetterfahnen, Thurmkreuze als Fangvorrichtung benützt werden können. Wenn ein Thurmdach aus zusammenhängendem Metallblech besteht, so ist es vortheilhafter, die Ableitung am untern Ende festzulöthen. Nicht bloss das Montiren wird erleichtert, sondern auch eine spätere Verifikation ermöglicht.

Das Isoliren der Auffangstangen und Leitungen durch Glasringe nach vorstehendem Muster, wie es gegenwärtig noch bei Fabrikanten in Paris und Brüssel üblich ist, ist vollständig unnöthig, ja widersinnig zu nennen.

Der Form und dem Material von Auffangspitzen wurde früher die grösste Aufmerksamkeit geschenkt. Man verwendete Messing- und Kupferspitzen verschiedener Form, wobei oft ausdrücklich Feuervergoldung vorgeschrieben war. Häufig wird verlangt, dass dieselben mit Platinnadeln versehen werden. Auch Spitzen von Silber und in neuester Zeit von Nickel sind gebräuchlich. Häufig erhielt ich Auffangspitzen zum Vergolden, von der irrigen Ansicht ausgehend, dass dieses als Hauptsache eines guten Blitzableiters zu betrachten sei.

Digitized by Google

Die königl. sächsiche Anleitung hält es dagegen für genügend, wenn die eisernen Auffangstangen in eine Spitze endigen. Besondere Auffangspitzen jeder Art hält sie für unnöthig.

Der elektrotechnische Verein in Berlin sagt darüber: Bei Anwendung scharfer Spitzen, z. B. aus vergoldetem Kupfer oder aus Platin kommt ausser dem Kostenpunkt noch der Umstand in Betracht, dass der erste sie treffende Blitzschlag dieselbe abschmilzt, also spätere Blitzschläge doch keine Spitze mehr vorfinden. Ob es von wirklichem Vortheil ist, eine solche Spitze immer möglichst scharf zu erhalten, ist durch zuverlässige Erfahrungen noch nicht ermittelt.

Obschon also Spitzen nicht ein absolutes Erforderniss scheinen, so wird es dem Ersteller überlassen, solche anzubringen, wobei vergoldete, nicht allzu spitz zulaufende Kupferspitzen zu empfehlen sind. Man erkennt alsdann besser, ob der Blitz eingeschlagen hat. Die auf der Stange aufgeschraubte Spitze lässt sich leicht renoviren; in architektonischer Hinsicht sieht es gut aus.

2. Oberirdische Leitung.

Als Material zu den Leitungen wird allgemein Kupfer oder Eisen empfohlen.

Metallseile von Messing, wie sie noch in Paris und Brüssel laut vorliegenden Preisverzeichnissen verwendet werden, sind zu verwerfen. Der Einfluss der Temperatur auf das zudem schlecht leitende Messing lässt sich aus dem vorliegenden messingenen Schalenkreuze meines automatischen Thermographen beurtheilen, welcher längere Zeit auf dem Gipfel des Faulhorn aufgestellt war. Die Messingschalen sind an ihrem Rande vollständig zerrissen und zerfressen.

Digitized by Google

Da die Leistungsfähigkeit des reinen Kupfers die sechsfache von Eisen ist, so hat man früher angenommen, dass der Querschnitt des Eisens sechsmal grösser genommen werden muss, als derjenige des Kupfers. Da jedoch das Kupfer wegen fremden Beimischungen gewöhnlich eine viel geringere Leitungsfähigkeit besitzt, überdiess häufig Schmelzung und Zerstörung eintritt, so ist *nach den neuesten Forschungen die Gleichwerthigkeit einer Kupferleitung mit einer eisernen erst dann anzunehmen, wenn der Querschnitt des Kupfers etwa die Hälfte von demjenigen des Eisens beträgt.* Wenn somit der Querschnitt für eiserne Ableitungen *1 Quadratcentimeter* genommen wird, so würde er nach Obigem für Kupferleitungen $^1/_2$ Quadratcentimeter betragen.

Ob man diese Leitungen aus massivem Draht, vierkantigen Stäben oder Schienen herstellt, ist von keinem wesentlichen Einfluss, sobald der Querschnitt derselbe bleibt.

Bei Gebäuden, die durch ihre Lage oder Höhe besonders exponirt sind, wird man gut thun, den Querschnitt der Ableitung entsprechend zu vergrössern.

Ganz allseitig herscht die Ansicht, dass *Kupfer- und Eisenseile* weniger günstig sind, als massive Ableitungen, dass daher der Gesammtquerschnitt grösser zu nehmen ist und die einzelnen Drähte möglichst dick, nicht unter 2 mm sein dürfen.

Namentlich Kupferdrahtseile finden gegenwärtig grosse Verbreitung, weil sie in beliebiger Länge erhältlich sind, leicht transportirt und montirt werden können. Jedoch sind mir einige Beispiele von deren Zerstörung bekannt.

Beim Kirchthurm in Burgdorf war das 7 mm dicke Kupferseil des frühern Blitzableiters hart unter dem Kreuze zerrissen und musste abgenommen werden. Beim

Digitized by Google

Kirchthurm in Jegenstorf ist das 10 mm dicke Kupferseil nach fünfjährigem Bestande zerrissen. Auf dem Kamin der hiesigen Gasanstalt wurden zwei 7 mm dicke Kupferseile, welche 1879 montirnt worden sind, vollständig durchgefressen, wie vorliegendes Muster zeigt, und mussten 1886 abgenommen werden. Im letztern Falle ist anzunehmen, dass die heissen Verbrennungsgase die Oxydirung begünstigten.

Der Umfang eines massiven Drahtes von 10 mm Durchmesser betrage rund 31 mm, eines vierkantigen Stabes von gleichem Querschnitt 35 mm, so beträgt der Umfang von 2 mm dicken Drähten eines Seiles von gleichem Querschnitt rund 150 mm. Das letztere bietet für die Folgen der Oxydation, da man sämmtliche Drähte beeinflusst sich denken kann, die fünffache Oberfläche.

Es geht daraus hervor, dass Kupferseile sich weniger gut eignen, als massive Ableitungen und dass sie über Kaminöffnungen nicht zulässig sind.

Berücksichtigt man die gewöhnliche schlechte Qualität des Kupfers, die geringe Festigkeit und den niedern Schmelzpunkt, so ist nach meinem Dafürhalten auch bei massiven Leitern dem Eisen der Vorzug vor dem Kupfer einzuräumen.

Vor 25 Jahren noch hatte der Blitzableiter des Berner Münsterthurmes eine eiserne Ableitung ohne metallischen Zusammenhang. Eine Folge davon war, dass der Thurmwächter während Gewittern bei seinem Rundgang den Einfluss der Elektrizität in allen Gliedern spürte. Zu dem neuen Blitzableiter wurde damals eine zusammengeschweisste Eisenschiene von 45 mm Breite auf 5 mm Dicke genommen. Seit dieser Zeit ist der erwähnte Einfluss nicht mehr fühlbar.

Digitized by Google

Für Kirchthürme und ähnliche Bauten halte ich eine Ableitung von zusammengeschweisstem Eisen als die vorzüglichste.

Da diese Methode jedoch viele Schwierigkeiten bietet und überhaupt Abzweigungen nicht ausführbar sind, so muss man es dem Uebernehmer anheimstellen, die einzelnen Theile von eisernen Leitungen durch Verschrauben und Verlöthen so zu verbinden, dass der metallische Zusammenhang der ganzen Leitung ein vollkommener sei.

Blosses Einhängen oder Verniethen der Ableitungen sind ausgeschlossen.

Für ein kleineres Gebäude mit einer Auffangstange genügt eine Ableitung. Bei grösserer Ausdehnung des Gebäudes und mehr Auffangstangen sind auch die Ableitungen zu vermehren.

Die Ableitungen sollen auf dem kürzesten Wege zur Erde führen; sie dürfen nicht zu straff gespannt und alle scharfen Biegungen vermieden werden. Die geeignete Form für Stützen, Träger, Krampen über dem Dache und längs den Mauern wird dem Konstrukteur überlassen.

Wenn die Sächsische sowie die Berliner Abhandlung Doppelleitungen empfehlen, so wird dies seinen Grund wohl darin haben, dass es überhaupt vortheilhaft ist, die Ableitungen zur Erde zu vermehren. Aus einem ganz andern Grunde habe ich bei Reparaturen mehrmals Doppelleitungen zur Anwendung gebracht. Wenn nämlich die vorhandene eiserne Leitung den erforderlichen Querschnitt, jedoch nicht den metallischen Zusammenhang hatte, so brachte ich parallel mit der Eisenleitung ein dünnes Kupferseil oder einen massiven Kupferdraht an. Die Eisenleitung erfüllt alsdann den Hauptzweck, einen einfallenden Blitzschlag unschädlich zur Erde abzuleiten; die Kupferleitung soll ausserdem durch Ausströmen der

Digitized by Google

Erdelektrizität das Zustandekommen einer Entladung zu verhindern suchen.

3. Erdleitung.

Es ist dies wohl der schwierigste Theil der ganzen Anlage und wenn trotz Blitzableitern Beschädigungen eintreten, so wird der Fehler meistentheils an schlechter Ausführung der Erdleitung liegen. Da die Terrainverhältnisse so sehr verschieden sind, so ist es geradezu unmöglich, Regeln aufzustellen, welche für jeden speziellen Fall passen.

Schon das Wasser leitet viele 100 Millionen Mal schlechter als Kupfer oder Eisen. Bloss feuchtes Erdreich ist noch viel ungünstiger und trockenes Erdreich gehört zu den Nichtleitern.

In dem Maasse, wie die Leitungsfähigkeit des Bodens abnimmt, wird man trachten müssen, die Erdplatte, welche die Ladung zur Erde führen soll, zu vergrössern, oder die Zahl der Erdplatten zu vermehren.

Am häufigsten verwendet man zu Erdleitungen Kupferplatten, auch Eisenplatten, eiserne Pfähle, Rohre, Eisenbahnschienen etc.

Im schweizerischen Telegraphen- und Eisenbahnnetz werden meistentheils Kupferplatten verwendet, welche $^1/_4$ bis $^1/_2$ Quadratmeter Fläche und 1 mm Dicke haben. Sehr häufig sind die Bodenverhältnisse derart, dass man die Erdplatten nicht in Grundwasser legen kann und dennoch haben die zahlreichen Blitzfälle noch keine Telegraphenstationen entzündet, wohl aber die Multiplikatoren der Stationsapparate zerschmolzen und Telegraphenleitungen zerstört.

Die verschiedenen Angaben über die Dimensionen von kupfernen Erdplatten variiren auffallend. Die Lu-

Digitized by Google

zerner Verordnung schreibt Kupferplatten von $^1/_4$ bis $^1/_2$ Quadratmeter Fläche und noch grössere, je nach der Bodenbeschaffenheit, vor, und 2 mm Dicke. Die sächsische Anleitung verlangt Metallplatten von 1 Quadratmeter Fläche. Die Berliner Abhandlung verlangt Platten von 1 Quadratmeter, wenn dieselben in Wasser liegen und von doppelter Grösse, wenn bloss feuchtes Erdreich vorhanden ist, Die Dicke soll für Kupfer mindestens 2 mm, für Eisen 5 mm betragen. Da es bei uns am häufigsten vorkommen wird, dass man eine Platte in mehr oder weniger feuchtiges Erdreich legen muss, so würde eine solche Kupferplatte von 2 Quadratmeter Fläche und 2 mm Dicke 30 Kgr. schwer werden.

Es wird wohl eine Kupferplatte von 1 Quadratmeter Fläche für eine einzelne Ableitung in den meisten Fällen genügen. Wenn mehrere Ableitungen vorhanden sind, so kann man deren Fläche auf die Hälfte reduziren. Die Dicke derselben von 1 mm wird wie bei den Telegraphen-Erdplatten ausreichend sein.

In den meisten Anleitungen wird ausdrücklich betont, dass man Ableitung und Erdleitung aus gleichem Metall herstelle, also für eiserne Ableitungen eiserne Erdplatten und für Kupferableitungen auch Erdplatten aus Kupfer verwenden soll.

Ich halte es für ziemlich gleichgültig, ob man die oberirdische und die Erdleitung aus gleichen oder aus ungleichen Metallen herstellt, vorausgesetzt, dass man die Verbindungsstellen gut verlöthet und vor Oxydation schützt. (Ungleiche Metalle werden auf den Blitzableiter ebenso wenig Einfluss ausüben, als die elektrischen Ringe auf den menschlichen Körper.)

Im vorigen Jahre habe ich den Blitzableiter des hiesigen Käfichthurmes restaurirt. Es zeigte sich, dass der vier-

Digitized by Google

eckige Eisenstab 1,6 Quadratcentimeter im Querschnitt unter dem Boden nadelförmig durchgerostet war, wie aus vorliegendem Muster ersichtlich ist.

Da die Leitung beim Eingang zur Erde am meisten der Oxydation ausgesetzt ist, so ist sie durch ein Rohr zu schützen. Mit Vortheil wird dazu ein Gasrohr verwendet, das etwa 2 Meter über und 60 Centimeter unter die Erde reicht.

Wenn fliessendes oder stehendes Wasser in der Nähe ist, so werden die Erdplatten darin versenkt und mit den Zuleitungen verbunden. Ziehbrunnen, Wassersammler etc., welche nicht ausgemauert sind, eignen sich ebenfalls dafür. In tiefliegenden Gegenden, namentlich in der Nähe von Seen und Flüssen, erreicht man in geringer Tiefe Grundwasser, wo die Erdplatten versenkt werden können. Weitaus am häufigsten ist man jedoch gezwungen, die Erdplatten statt in Grundwasser in mehr oder weniger feuchtes Erdreich zu legen. *Man wählt den schattigsten Platz dafür aus, die Stellen, wo die Dachrinnen, Gossen etc. ausmünden, oder wo das Terrain bepflanzt und mit Buschwerk versehen ist.*

Bei städtischen Gebäuden ist die Placirung der Erdplatten häufig eine schwierige Frage. Bei der erwähnten Reparatur des Blitzableiters beim Käfichthurm stiess man bei Sondirung des Terrains auf eine städtische Wasserleitung. Das die eiserne Ableitung verbindende starke Kupferseil wurde mehrmals um die Eisenröhre gewunden und gut damit verlöthet.

Eiserne Wasser- und Gasleitungen eignen sich vorzüglich als Erdverbindungen, weil sie durch ihre Länge und Verzweigungen die beste Berührung mit dem Erdreich herstellen. Die Ableitung wird ausser dem Gebäude auf eine zweckmässige Weise mit diesen Röhren ver-

Digitized by Google

bunden und womöglich verlöthet. *In steinigem und felsigem Boden ist es vortheilhaft, die Ableitungen in viele längere Zweige auslaufen zu lassen, statt sie zu einer Erdplatte zu führen.* Auf der felsigen Höhe von St. Cergues habe ich letzten Sommer die Erdverbindungen für einen Blitzableiter auf vorstehende Weise ausgeführt, indem die gemeinschaftliche Kupferseilableitung sich durch drei verschieden lange Kanäle abzweigte.

IV. Prüfung der Blitzableiter.

Bei Blitzableitern, welche nach vorstehenden Regeln angelegt sind, wird es genügen, wenn man sie etwa alle 4 Jahre untersucht. Wenn jedoch der Blitz eingeschlagen hat, so sollte man jeweilen sofort eine Prüfung vornehmen. Die Resultate solcher Untersuchungen sind ausserdem werthvoll, weil sie zur Aufklärung dieser noch vielfach auf Hypothesen beruhenden Frage beitragen können.

Es wird vorerst der äussere Zustand der ganzen Anlage untersucht, also die Auffangstangen und deren Befestigung, die Auffangspitzen, die Verbindungen der Auffangstangen mit den Ableitungen, sowie sämmtliche Ableitungen bis zum Eintritt in die Erde.

Zur Prüfung der elektrischen Leitungsfähigkeit verwende ich vorliegenden Untersuchungsapparat, welcher ein galvanisches Element, ein Galvanometer, einen Drahthaspel und einen Erdstift enthält. Der isolirte Draht wird oben an der Auffangstange befestigt und zwischen diesen und die zu untersuchende Ableitung das Galvanometer und das Element eingeschaltet. Wenn die Verbindungsstellen nicht gelitten haben, so sollen diese Leitungen nur einen Widerstand vom Bruchtheil eines Ohms ergeben. Wenn man den isolirten Draht zum Element und Galvanometer führt und von da zu einer Hülfserd-

Digitized by Google

leitung, welche aus gleichem Metall bestehen soll, wie die Erdplatte, so erhält man einen schwächern Ausschlag der Galvanometernadel, der jedoch um so grösser wird, je besser die Erdleitung ist.

Man darf sich jedoch durch die auf diese Weise gemessenen Leitungswiderstände nicht über die Güte des Blitzableiters täuschen lassen, denn die Ablenkung der Magnetnadel wird bei Ableitungen und Erdplatten, deren Dimensionen den obengestellten Anforderungen nicht entsprechen, verhältnissmässig wenig differiren.

Dr. Edm. v. Fellenberg.

Granit und Gneiss in den Berner Alpen.

Vorgetragen in der Sitzung des 12. März 1887.

Eines der schwierigsten Probleme und eine der undankbarsten Aufgaben der Alpengeologie, speziell derjenigen der Schweizer Alpen, ist, und scheint es noch lange bleiben zu wollen, die genaue Kenntniss der krystallinischen Gebirgsarten, welche in unseren Hochalpen als Hauptgesteine der Centralmassive eine so hervorragende Rolle spielen. Nicht nur sind die allermeisten krystallinischen Felsarten unserer Hochalpen noch gar nicht mineralogisch genau untersucht, d. h. mikroskopisch auf ihre eigentliche Zusammensetzung und mineralogische Structur studirt, sondern auch die Bestimmung derselben mit dem unbewaffneten Auge hat je nach der Gegend, in

Digitized by Google

welcher Untersuchungen stattgefunden haben, zu verschiedenen Zeiten ganz verschiedene Namen zur Folge gehabt. Je nach den Gegenden, in welchen Untersuchungen stattgefunden haben, traten Lokalnamen für gewisse Species von Gesteinen auf, welche für das Wesen und die Zusammensetzung des zu bezeichnenden Gesteins und dessen hervorragendste Charaktere nichtssagend sind und keinerlei Vorstellung von dem äusseren Ansehen desselben geben. Ich erinnere nur an die Namen: Casannaschiefer, Sellagneiss, Antigoriogneiss, Urserengneiss — alles Bezeichnungen, die sich auf gewisse charakteristische Gesteine beziehen, die bei den betreffenden namengebenden Lokalitäten ihren charakteristischen Habitus am deutlichsten ausgeprägt zeigen, aus deren Namen aber man gar nichts in Betreff ihrer Zusammensetzung, Structur, Farbe, Vorkommen etc. entnehmen kann. Schon deutlicher und präziser sind Namen wie Biotitgneiss, Helvetanschiefer, Sericitgneiss u. s. w. Namen, aus welchen man auf einen wesentlichen Constituenden des Gesteins und desshalb einen Schluss auf dessen Aussehen und seine Zusammensetzung ziehen kann.

So lange nun unsere Petrographie der krystallinischen Alpengesteine nur auf der makroskopischen Bestimmung beruht, muss es gestattet sein, die verschiedenen Varietäten ähnlicher Gesteine nach ihren äusseren, dem unbewaffneten Auge vorliegenden Charakteren zu bestimmen und danach zu bezeichnen. Wenn sich nun in einem Aufnahmsgebiet dem aufnehmenden Geologen eine Reihe ähnlicher Gesteine, die sich jedoch durch wesentliche äussere Charaktere auf den ersten Blick von einander unterscheiden, so darstellen, dass sie nicht untergeordnete Einlagerungen oder Varietäten bilden, sondern als sich petrographisch deutlich unterscheidende Zonen angesehen

Digitized by Google

werden können, wird es zur leichteren Orientirung und klareren Uebersicht wohl nicht ungerechtfertigt erscheinen, solche sich unterscheidende Zonen von Gesteinen ähnlicher Zusammensetzung auch durch eigene Namen zu bezeichnen, wohlverstanden Namen, die sich nur auf die äussere Erscheinung des Täuflings beziehen und die, wenn einmal neue genaue mikroskopische oder chemische Untersuchungen eine andere Zusammensetzung erweisen sollten, wieder weichen und verschwinden werden, um besseren Platz zu machen. So lange wir aber von vielen unserer krystallinischen Alpengesteine solche Detailuntersuchungen nicht besitzen, wir jedoch gewisse Gesteinsgruppen auf der Karte und durch das gesprochene Wort und die Schrift unterscheiden zu müssen glauben, wird eine das Gestein einigermassen charakterisirende Namengebung gestattet sein; sie wird nur ein Schritt und zwar allerdings ein sehr kleiner, zur Kenntniss des betreffenden Gesteines sein. Diese Erwägungen mögen den Inhalt dieses Aufsatzes entschuldigen, nämlich einige Vorschläge zur Bezeichnung gewisser Gesteinszonen im Gebiete der Berner Alpen, d. h. im Centralmassiv des Finsteraarhornes, und zwar in der Partie desselben, welche vom Verfasser näher untersucht worden und sich auf dessen Aufnahmen auf Blatt XVIII des Dufour-Atlasses nördlich der Rhone beziehen. Ich möchte hier diessmal bloss die im angeführten Gebiete auftretenden krystallinischen Gesteine behandeln, die man unbestritten zu den Graniten und Gneissen zählt und namentlich bei letzteren versuchen, einzelne bisher nicht unterschiedene Zonen aufzustellen.

Was nun die grosse Klasse der krystallinischen Schiefer, der sogen. Phyllite anbetrifft, deren Varietäten zahllos und Zusammensetzung theils schlecht, theils gar nicht bekannt ist, welche Uebergänge vom feinsten Dachschiefer zu

Digitized by Google

mittelkörnigen Sandsteinen zeigen, so müssen wir auf eine nähere Detaillirung dieser grossen Zone verzichten und es dem Mikroskop überlassen, später einmal im Verein mit der chemischen Analyse in diese so mannigfachen, gemeiniglich *metamorphisch* genannten, Gesteine in Bezug auf Zusammensetzung und Structur Licht und systematische Klassifikation zu bringen. Wir haben noch immer diese ganze Gruppe auf unserer Karte mit der alten Bezeichnung Sc. versehen, was soviel heissen will, als Schistes de Casanna, die wir jetzt mit den Namen Helvetanphyllite und Gneisse, azoische Phyllite, krystallinische und grüne Schiefer etc. bezeichnen.

Wir beginnen mit dem einzigen *ächten Granit*, den wir in den Berner Alpen haben, dem:

1. Gasterengranit.

Dieser ist ein mittel- bis feinkörniges Gemenge von weissem Orthoklas, einem grünlichen plagioklastischen Feldspath (der erstere erscheint weiss, blättrig und mit glänzenden Spaltungsflächen, der letztere matt, graulich und eng mit ersterem verwachsen), immer in sechsseitigen Blättchen wohl auskrystallisirtem schwarzem, tombakbraunem und mitunter grünlichem Glimmer, der durch das ganze Gestein gleichmässig gemengt ist und keinerlei vorherrschende Lage der Blättchen zeigt und wenig graulichem glasigem Quarz. Mitunter erscheint der Feldspath schön pfirsichblüthroth und gibt dem Gestein das in den Alpen unbekannte Aussehen eines rothen Granits. Es sind jedoch diese rothen Varietäten des Gasterengranites bloss unregelmässige untergeordnete Partien des weissen Normalgranites und bilden unbestimmt begrenzte Flecken und Gänge in letzterem. Es scheint bloss der krystallisirte Orthoklas sich pfirsichblüthroth zu verfärben, wäh-

Digitized by Google

rend der dichte plagioklastische Feldspath grünlich bleibt. Auch scheint diese Verfärbung eine Art von Verwitterung des Gesteins anzudeuten, denn in den rothen Granitpartien ist auch der Glimmer weniger glänzend und wird grünlich von Farbe, schliesst jedoch häufig noch einen frischen Kern von unzersetztem schwarzem oder tombakbraunem Glimmer ein. Anstehend kenne ich grössere rothe Granitpartien nur von einer glatten, gerundeten Felswand auf der östlichen Thalseite am Birggletscher im Anstieg nach dem Birghorn vom Alpetli aus. Dort sind mehrere Quadratmeter grosse unregelmässige Flächen des sonst weissen Granites intensiv roth gefärbt, auch ziehen sich rothe Adern und Gänge von rothem Granit den Klüften entlang in dem weissen hin und geben letzterem ein gebändertes Aussehen.

Der Gasterengranit hebt hinten in Gasteren beim Brandhubel an und bildet den ganzen Hintergrund des Thales und die Basis des Doldenhornes sowie den breiten Rücken des Lötschenthalgrates, wo er im Hocke-Sack- und Birghorn, wie auf dem Lötschenpass von dünnen Lagern von Zwischenbildungen, Verrucano, Quarzsandstein, Dolomit und Rauchwacke und in den obenerwähnten Hörnern von den mächtigen Schichten der überlagernden grünen Schiefer bedeckt ist. Im Hintergrund der nördlichen Seitenthäler des Lötschenthales, im Telli-, Inner- und Ausserthal, ja am Fusse des Lauterbrunnen-Breithorns am Jägigletscher tritt der Gasterengranit zu Tage. Im Hintergrunde des Telli- und Inner-Faflerthales waren früher die Aufschlüsse des Gasterengranites noch nicht sichtbar, indem selbige noch vom Gletscher bedeckt waren. Erst in den Siebenziger-Jahren schmolz der Gletscher so weit zurück, dass kleine, vom Gletscher blank polirte und geschrammte Felswände des schönsten Gasterengranites

Digitized by Google

zum Vorschein kamen. An einer kleinen aus dem Gletscher hervorragenden Felswand am Südfusse des Lauterbrunnen-Breithorns im Hintergrunde des Jägi-Gletschers steht ein ausgezeichneter Gasterengranit an. Er ist etwas grobkörniger als der in der Umgebung des Heimritz in Gasteren geschlagene. Der Orthoklas ist in schönen, weissen, glänzenden Krystallen von 2 - 4 mm Länge entwickelt, der Glimmer grünlich, fein eingesprengt, selten krystallinisch individualisirt, der glasige Quarz sparsam. Von Einschlüssen sind im rothen Granit vielfach grüne Partien anzuführen, welche einem grünen Talk oder Helvetan ähnlich sehen und offenbar Zersetzungsprodukte des Glimmers sind, ebenfalls finden sich rundliche Knollen im Granit, welche aus braunem Glimmer bestehen oder aus Anhäufungen dieses Minerals in kleinen Kryställchen. Dass rothe Granitpartien auch auf der Südseite des Lötschenthalgrates vorkommen müssen, bewies mir ein kleiner erratischer Block des schönsten pfirsichblüthrothen Gasterengranits unterhalb des Dorfes Erschmatt, westlich von Gampel, unweit des Eingangs in's Lötschenthal. Offenbar war dieser Block vom alten Lonza-Gletscher hieher transportirt worden.

Dem Granit am nächsten steht der:

2. Granitgneiss, Gneissgranit oder früher Protogin, auch Alpengranit genannt.

Dieses seiner Zusammensetzung nach wesentlich granitische Gestein, das, obschon im Korn vielfach wechselnd, seiner Homogeneität halber eher zum Granit gerechnet werden sollte, geht jedoch häufig durch Annahme einer schiefrigen Textur oder durch bankförmige Absonderung und schichtenartige Structur und orographischen Habitus in einen schiefrigen Granit oder Gneiss über, daher der Name *Granitgneiss* oder *Gneissgranit*. Der Granitgneiss oder

Digitized by Google

Alpengranit bildet die Kernmasse der westlichen und nördlichen Centralmassive der Centralalpen, so des Montblancs, der Aiguilles rouges und des Finsteraarhornmassivs. In unserem Aufnahmsgebiete bildet er eine langgestreckte Mittelzone in der Axe des krystallinischen Massivs, umgeben von krystallinischen Schiefern, Amphiboliten und Gneissen, in welch' letztere er häufig überzugehen scheint. Er bildet ein krystallinisch-körniges Gemenge von Feldspath, Quarz und Glimmer. Der Feldspath ist theils weisser, wohl ausgebildeter Orthoklas, der sowohl dicht und derb als Grundmasse des Gesteins, theils wohl auskrystallisirt vorkömmt und bei Weitem vorherrscht, wogegen der Oligoklas, weiss oder grün, wenig glänzend und beinahe matt, mit den übrigen Elementen verwachsen und krystallinisch mit Zwillingsstreifung in kleineren Partien auftritt. Der Glimmer, ein zweiaxiger Eisenglimmer, schwer spaltbar und nicht elastisch, ist meist wenig krystallinisch und selten in hexagonalen Blättchen entwickelt, sondern bildet unregelmässige Anhäufungen oder Nester, wohl auch kleine Flecken und häufig Streifen von dunkel chloritgrüner Farbe, so dass man diesen Glimmer früher häufig für Chlorit angesehen hat. Zu diesen Hauptbestandtheilen tritt noch glasiger, theils wasserheller, theils grauer Quarz auf, welcher, vorherrschend körnig, die unregelmässigen Zwischenräume der andern Constituenden ausfüllt.

Die *Granitgneisszone* des Finsteraarhornmassivs beginnt im Westen als schmäler Gang im Seethal und im Hintergrund von Jjolli, unweit des Hintergrundes der Thäler von Bietsch, Baltschieder und Gredetsch, bildet das Fussgestell des Aletschhornes und setzt über die Dreieckhörner nach dem Faulberg, der Grünhornlücke und dem „Kamm", um dort unter das Finsteraarhorn einzufallen,

Digitized by Google

um erst am Escherhorn und Thierberg, am Abschwung und östlich der Mieseleneggen wieder mächtig aufzutauchen und nach der Handeck zu streichen, von wo er am längsten bekannt und als Handeckgranit sowie durch seine Gletscherpolitur bei der „hellen Platte" berühmt geworden ist. Wegen der Verbreitung des Granitgneisses im Finsteraarhornmassiv verweise ich auf die geologische Aufnahme des Blattes XVIII des Dufouratlasses. Stratigraphisch unterscheidet sich der Granitgneiss nun allerdings wesentlich vom Gasterengranit wie nicht weniger durch sein äusseres Korn und Aussehen, so dass man bei erratischen Blöcken z. B. nicht lange im Zweifel sein kann, welchem Gestein ein solcher Fündling angehörte. Während der *Gasterengranit* ein vollkommen massiges Gestein, ein Grundgranit ist, der absolut ungeschichtet, nur von Absonderungsklüften in vertikaler und oft auch in schwach gegen den Horizont geneigter Richtung durchsetzt ist, erscheint der *Granitgneiss* meist tafelförmig, in Bänke gesondert, ja durch Schmalerwerden der einzelnen Bänke geht das Gestein in einen grobschiefrigen Gneiss über. Zudem erscheinen die Schieferungsklüfte durch Parallelismus derselben, durch gleichmässiges Streichen und Fallen durch's ganze Massiv hindurch der Ausdruck einer durch sämmtliche Glieder der krystallinischen Gesteine gleichmässig hindurch gehenden mechanischen Arbeit, der Faltung zu sein. Ohne hier weiter auf die orographischen Verhältnisse einzugehen, genügt es, gewisse Partien des Granitgneisses gesehen zu haben, um sich zu überzeugen, dass auch dieses Glied des Ganzen von denselben mechanischen Gewalten ergriffen wurde, wie die anstossenden Gesteine. So ist es z. B. auf dem *Scheuchzerjoch* zwischen *Scheuchzerhorn* und dem *Thierberg* sehr merkwürdig zu sehen, wie der

Digitized by Google

Granitgneiss, in dicke Tafeln abgesondert, ganz concordant, grobbankig geschiefert ist, wie die anstossenden grünen Schiefer. Wiederum sind andere Partien des Granitgneisses sehr kompakt und durchaus granitisch, so namentlich der Gebirgsstock des *Thurberges* zwischen Ober-Aletschgletscher und Beichfirn. Dort ist die Schieferung und Bankstruktur des Granitgneisses ziemlich verwischt, das Gestein wird eminent dicht, ja porphyrartig. In einer orthoklastischen Grundmasse, in die grünlich-grauer Oligoklas dicht eingesprengt ist, sind einzelne Orthoklaskrystalle sehr schön entwickelt. Der Glimmer ist in kleinen grünen Pünktchen eingesprengt. Eine ähnliche feinkörnige Varietät habe ich vom *Bietschhorn* konstatirt und zwar ist dessen ganzer höchster Grat aus einem durchaus feinkörnigen euritischen Granit gebildet. Hier ist die Grundmasse noch feinkörniger als am Thurberg, mit blossem Auge sind bloss noch kleine Orthoklaskrystalle zu unterscheiden. Der Glimmer bildet nur noch Flecken von meist nur Stecknadelgrösse, Quarz nur durch das Ritzen wahrnehmbar. Ein etwas grobkörniger Granitgneiss, der jedoch noch ganz den granitischen Typus hat, steht etwas tiefer am Westgrat des Bietschhorns an. Das Korn ist das des Gasterengranits, die körnige Grundmasse besteht aus grünem Oligoklas, von weissem Orthoklas durchsprenkelt, erscheinend. Die wohl ausgebildeten Orthoklaskrystalle sind 1—2 mm lang, der Glimmer erscheint in Flecken und Gruppen von 1—2 mm Durchmesser. Jedoch sind nicht immer auf den höchsten Gräten die feinkörnigsten Varietäten anstehend. Der Gipfel des Lötschthaler Breithorns, *3874 m*, weist einen sehr grobkörnigen Granitgneiss auf, der aus grobkrystallinischem Orthoklas, vielfach eingesprengtem grünlichem Oligoklas und grösseren Partien grünen, vielfach mit Helvetan verfilzten Glimmers zu-

Digitized by Google

sammengesetzt ist. Eine der prachtvollsten Varietäten des *Granitgneisses*, dessen petrographischer Charakter von vollständig *granitischem* Habitus ist, schlägt man am Ostfusse des Thurberges am Ober-Aletschgletscher. Grobkrystallinisch wechseln centimeterlange Feldspathkrystalle mit dichten graugrünen Orthoklaspartien, durchsetzt von dunkelgrünen Flecken von Glimmer und graulichem Quarz.

Während der Gasterengranit sich wie ein ächter Grundgranit verhält und an der Basis jüngerer Gesteine liegt, am Lötschenpass vom Verrucano und dem Quarzsandstein bedeckt wird, auf welchem in ungekehrter Reihenfolge Dolomit, Rauchwacke und zu oberst einzelne Ueberreste der Bedeckung durch die krystallinischen Schiefer folgen, erstreckt er sich in östlicher Richtung in die bis in den Grund des Lauterbrunnenthales (in Ammerten) reichende nördliche Zone des *grauen Gneisses*. Leider ist nirgends aufgeschlossen, wie sich der Granit von Gasteren zur nördlichen Gneisszone verhält, denn der Contakt beider Gesteine liegt tief unter den Firnmassen des Kanderfirns begraben. Noch am Südfusse des Lauterbrunnen-Breithorns ist also der Gasterengranit am Jägi-Gletscher sichtbar, während gerade nördlich am Nordfusse desselben Berges über dem Breithorngletscher schon Gneiss ansteht. Es muss sich also der Gasterengranit von dem nördlichen Ufer des Kanderfirns am Fusse des Doldenhorns quer unter der Mitte des ersteren und unter dem Tschingelhorn durch nach dem Breithorn hinziehen, wo er sich südöstlich desselben vermuthlich auskeilt. Es bildet also das Gasterengranitmassiv ein längliches Trapez, dessen breitere Seite die westliche und schmalere die östliche ist oder eine etwas langgestreckte eiförmige Figur, deren schmalere Seite nach Osten liegt. Ob nun der Gasterengranit den Gneiss der

Digitized by Google

nördlichen Gneisszone unterteuft und letzterer auf erstererem aufliegt, wie in der Aletschhorngruppe der *grüne Schiefer* auf dem *Granitgneiss*, das ist nicht nachzuweisen, aber sehr wahrscheinlich, obgleich man dann versucht wäre, den Gasterengranit für jünger zu halten als den grauen Gneiss, im Falle ersterer letzteren durchbrochen hätte und gangförmig sich in letzterem verzweigen würde. Das scheint jedoch beim Gasterengranit nirgends der Fall zu sein, denn es müssten solche Gänge am Nordabhang des Lauterbrunnen-Breithorns sichtbar sein, wo der Granit vermuthlich sehr nahe darunter ansteht. Es scheint aus Allem hervorzugehen, dass der Gasterengranit die Basis des Gneisses bildet und letzterer daher jünger ist als ersterer. Ganz anders, und das ist wiederum ein sehr wichtiges Unterscheidungsmerkmal der beiden Gesteine, verhaltet sich der Granitgneiss (Protogin) zu seiner Umgebung. Einestheils sehen wir, dass er stellenweise nicht scharf zu trennen ist von dem grobkörnigen und feldspathreichen glimmerigen *Augen-* oder *Protogingneiss*, anderntheils dagegen sehen wir ihn äusserst scharf geschieden von den krystallinischen Schiefern, den Helvetan- und grünen Schiefern, in welche er eindringt und von welchen er mantelförmig bedeckt wird, ja noch mehr, in welchen er vielfache Verzweigungen bildet, ja mit welchen er stellenweise geradezu wechsellagert. Es sind diese Contaktverhältnisse des Granitgneisses mit den krystallinischen Schiefern der Gegenstand einer eingehenden Untersuchung Professer Baltzer's geworden, unter dem Titel: *„Randerscheinungen der centralgranitischen Zone im Aaremassiv"* mit einer Tafel im Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palæontologie, Jahrgang 1885, Band II, pag. 25 und 99. Baltzer bespricht speziell und sehr genau die Contaktverhältnisse des Gra-

Digitized by Google

nitgneisses mit den krystallinischen Schiefern der grossen Mittelzone (den Sericitschiefern, Helvetan- und Glimmergneissen und Feldspatschiefern u. s. w.) an den *Mieseleneggen*- und am *Escherhorn*, am *Unteraargletscher* und an den *Lauteraarhörnern* über dem *Lauteraargletscher*. An einer Lokalität finden sich merkwürdige Ausläufer von Granitgneiss, in rechtem Winkel gebogene Gangverzweigungen, wie der bekannte 7-Gang an den *Mieseleneggen*, an andern Orten vom Hauptmassiv des Granitgneisses aus sich allmählig zuspitzende Ausläufer mit Nebenverästelungen, wie zwischen *Scheuchzer*- und *Escherhorn* und an den *Lauteraarhörnern* oder endlich ein treppenförmiger Schichtenwechsel zwischen Granitgneiss und krystallinischen Schiefern am *Scheuchzerhorn*. Es ist hier nicht der Ort, auf die gründlichen Erörterungen und scharfsinnigen Unterschiede einzutreten, welche der Autor von den verschiedenen sehr ähnlichen Erscheinungen solcher Contaktbildungen macht. Bevor ich jedoch ganz analoge Erscheinungen in meinem Aufnahmsgebiete beschreibe, erlaube ich mir Professor Baltzer's Granitunterscheidungen wörtlich anzuführen.

„Wir müssen uns von der Einseitigkeit frei machen, als müssten alle Granite im Aarmassiv auf dieselbe Weise entstanden sein. Wir unterscheiden dreierlei Arten: 1. alteruptive, im Allgemeinen lagenartig, lokal auch stockförmig auftretende Granite, 2. Bankgranite, charakteristisch durch reiche Wechsellagerung mit Granit- und zuweilen Augengneissen, 3. alte Sekretionsgänge und Adern von oft glimmerarmem Granit und Eurit, „oder wie Baltzer die Unterschiede in der Genesis derselben noch deutlicher präzisirt (pag. 13)", 1. ächte alteruptive Gänge, 2. pseudoeruptive Ausstülpungen, 3. alte Secretionsgänge, wobei allerdings die Auslese (nach Baltzer) zwischen 1 und 2

Digitized by Google

einer sorgfältigeren Spezialuntersuchung bedarf" (bei Blatt XIII) und, füge ich bei, noch mehr bei denen auf Blatt XVIII.

Mit den am Aargletscher beobachteten Verhältnissen der Contakterscheinungen zwischen dem Granitgneiss und den krystallinischen Schiefern ganz analoge kann ich aus meinem Aufnahmsgebiet folgende anführen, deren einige die Baltzer erwähnt, allerdings noch nicht, wegen Mangels an Zugänglichkeit mit der wünschbaren Genauigkeit untersucht sind. Ich werde die Baltzer'schen Bezeichnungen als Norm annehmen und meine Analogie an seine Typen anschliessen. Vorerst werden wir diejenigen Stellen anführen, an welchen sich der Granitgneiss als ächter Granit verhält. Das geschieht in meinem Gebiet: 1. *an den Fusshörnern*, 2. *am Eggenhorn im Jjollithal*, 3. *an der Grünhornlücke*. Zweitens kenne ich aus den Verhältnissen am Scheuchzerhorn und Escherhorn und am Thierbergli ganz analoge, wo ein mehrmaliger lagenförmiger Wechsel zwischen Granitgneiss und krystallinischen Schiefern stattfindet. Wie bei letzteren ein mehrfacher lagenförmiger Wechsel zwischen den beiden Gesteinsarten vorkömmt, wobei jedoch der Granitgneiss immer in seinen Ausläufern mit der Hauptmasse zusammenhängt, so ist auch der 3—4 m breite Lagergang von Granit in den Hornblendgesteinen des *Distelberges* im obern Lötschenthal nur ein Ausläufer des Granitgneisses am *Breitlauihorn*. Endlich auch für die in unregelmässigen Partien sowie in vielfachen Gängen und stockförmigen Massen die krystallinischen Schiefer und Amphibolite durchsetzenden Euritgänge, die als wahre Secretions- oder Infiltrationsgänge angesehen werden müssen, haben wir viele Beispiele, so im *Seethal*, am *Lauterbrunnen-Breithorn*, am *Hugisattel des Finsteraarhorns*. Im Einzelnen seien diese Contakterscheinungen noch näher beschrieben:

Digitized by Google

Granitstöcke unter den krystallinischen Schiefern mit in letztere hineinreichenden Gängen:

1. Im Hintergrunde des Jjollithales tritt der Granitgneiss in einer Mächtigkeit von wenigen hundert Metern auf und durchsetzt die krystallinischen Schiefer in Form eines mächtigen Lagerganges, der, wie letztere, nach Südwest einfällt. Im Folgenden nun erblickt man, von der mittleren Terrasse des Jjolligletschers aus einen vom Hauptstock des Granitgneisses in die krystallinischen Schiefer hineinreichenden und sich allmählig in demselben auskeilenden Granitgang. Letzterer mag beim Abzweigen vom Hauptstock 4—6 m Durchmesser haben, er entfernt sich nicht sehr von ersterem und greift in einem sehr spitzen Winkel, zuletzt parallel mit dem Fallen des Granitgneisses in die Schiefer ein, wo er sich nach einer Länge von vielleicht 80—100 Metern vollständig auskeilt.

2. Eine ganz ähnliche Erscheinung, aber noch deutlicher ausgeprägt, leicht sichtbar und zugänglich, treffen wir am linken Ufer des Ober-Aletschgletschers am Nordfusse der Fusshörner. Dort liegt der Granitgneiss, der die ganze Masse des gegenüberliegenden Thurberges und Weisshornes bildet, in der Basis des Aletschhorns und wird in jenem von den krystallinischen Schiefern bedeckt. Am Nordrand nun des Granitkerns sieht man sehr schön an einer steilen Felswand am Nordfusse des Kammes, der sich zu den Fusshörnern hinaufzieht, wie der von krystallinischen Schiefern bedeckte Granitgneiss einen weit in die ersteren sich hinziehenden Gang oder Ausläufer bildet, welcher sich in leichtem Bogen vom Hauptstock abzweigt um weiter entfernt zu ersterem concordant mit den krystallinischen Schiefern einzufallen. Der Gang hat eine Mächtigkeit von 4—5 m und besteht aus einem sehr feldspathreichen, mittelkörnigen Ganggranit. Derselbe

Digitized by Google

zeigt ganz deutlich die transversale Druckschieferung. Ebenfalls ist deutlich zu sehen, wie sich die krystallinischen Schiefer um den Granitgang herumlegen und schalenförmig um den Granit gebogen und gefältelt sind. Ein zweiter, mit dem obigen einigermassen parallel laufender Gang oder in die Schiefer vorspringender Ausläufer von Granitgneiss ist unterhalb des Fusshornganges sichtbar am Ufer des Ober-Aletschgletschers selbst und ist leider durch Schutt- und Moränentrümmer bedeckt.

Weniger den Charakter eines Ganges als eines ächten Stockes mit zackiger Grenzlinie und eckigen Ausstülpungen hat das Granitgneissauftreten an der *Grünhornlücke*. Südlich der Grünhornlücke tritt der Granitgneiss sehr mächtig auf im steilen Felskopfe des „Kammes". In der Grünhornlücke selbst stehen krystallinische grüne Schiefer an, welche im Granitgneiss eine Einlagerung oder Einfaltung bilden; weiter südlich von der Grünhornlücke tritt wieder eine kleinere stockförmige Masse von Granitgneiss auf, welcher in dem krystallinischen Schiefer sich scharfkantig erhebt, letzteren durchbricht und besonders auf der Nordseite in scharfkantigen, zackigen und winkligen Formen, nach Baltzer „Ausstülpungen", gegen die Schiefer begrenzt ist und in letztere eindringt. Es sind genau dieselben Contaktformen wie an den Mieseleneggen und dem Scheuchzerhorn-Escherhorngrat, die nicht nur analoge, sondern geradezu identische Erscheinung. Wie oben erwähnt, ist der Lagergang am Distelberg ein Gegenstück zu dem treppenförmigen Wechsel von Granit und krystallinischen Schiefern (Gneiss) am Nordabhang des Scheuchzerhorns (Baltzer: Taf. II, Fig. 12). Vergleichen wir nun die Erscheinungen am Aargletscher mit denen am Jjolli-, am Ober-Aletsch-, am Grossen Alestchgletscher etc., so sehen wir, dass sowohl auf der Nord- wie auf der

Digitized by Google

Südseite des Granitgneisses sich dieselben Erscheinungen wiederholen. Da wie dort Ausläufer und Gänge von Granit, die sich vom Hauptstock in die Schiefer hineinziehen, da wie dort eigenthümliche, vielfach unregelmässige, eckige Begrenzungen und Keile des Granites in die Schiefer, da wie dort Lagergänge von Granit in den krystallinischen Schiefern. Was dagegen auf der Südseite der Granitgneisszone viel deutlicher auftritt, als auf der Nordseite, ist das Untertauchen des Granitgneisses unter die krystallinischen Schiefer, welches so prächtig sichtbar ist am Aletschhorn vom Ober-Aletschgletscher und in der Basis der Dreieckhörner vom Mittel-Aletschgletscher aus. Es müssen also die Erklärungsversuche der Randerscheinungen für beide Seiten der Granitgneisszone gleich viel Wahrscheinlichkeit für sich haben und denselben Ursachen ihren Ursprung verdanken. Wer die massiven Granitstöcke am Thurberg, an den Fusshörnern, am Bietschhorn, an der Grünhornlücke gesehen hat, wie der Granitgneiss sich an mehreren Orten vollkommen granitisch verhält, wie er theils in der Basis der Schiefer liegt, theils sie durchbrochen und, wie am Fusshorn, gebogen und geknickt hat, der kann sich des Gedankens nicht erwehren, dass der Granitgneiss sich daselbst alteruptiv verhält und (was auch Lory behauptet) jünger wäre, als die durchbrochenen azoischen, krystallinischen Schiefer und Gneisse, dass dagegen die Ausstülpungen und gewisse Gangbildungen, wie die Lagergänge und Ausstülpungen des Granitgneisses in den krystallinischen Schiefern lediglich eine Folge des intensiven Faltungsprozesses wären, dem ersterer, wie das ganze krystallinische Massiv, ist unterworfen worden und welche Faltung dem wahrscheinlich ursprünglich granitischen Gestein eine schiefrige Structur und stellenweise die Textur eines Gneisses verliehen hat. Immerhin fehlen noch posi-

Digitized by Google

tive Beweise, wie Contactmetamorphosen, Reibungsbreccien, Verglasungserscheinungen für die Alt-Eruptivität des Granitgneisses, lauter Charaktere, welche der später erfolgte intensive Faltungsprozess wegzuwischen im Stande sein konnte.

Durch eine mehr und mehr zunehmende schiefrige Anordnung der Gemengtheile geht der Granitgneiss über in den

3. Grimselgneiss (Protogingneiss) und Augengneiss oder glimmerigen Augen-Gneiss.

In der Zusammensetzung steht dieses Gestein dem eigentlichen Granitgneiss am nächsten, ist jedoch von vorherrschend grobschiefrigem Habitus und kann in einzelnen seiner Varietäten als Typus eines ächten Gneisses gelten. Er ist ein sehr grobkörniges Gemenge von Orthoklas, dem grünen Glimmer oder Chlorit, wie im Granitgneiss, dichtem, selben grünem Oligoklas und sehr viel talkähnlichem sogenanntem Helvetan. Nicht zu missachten ist, dass da, wo der Augengneiss an den ächten Granitgneiss stösst, meist noch der grüne Glimmer oder Chlorit, während weiter davon entfernt ein häutiger, faseriger, etwas sericitischer tombakbrauner Glimmer vorherrscht. Das Gestein kann im Wesentlichen als ein Augengneiss bezeichnet werden, weil grosse Orthoklaskrystalle, wohlausgebildet, das ganze Gestein porphyrartig durchziehen und im Querschnitt, wie von feinen Glimmerblättchen umgeben, das Aussehen von Augen haben. Da neben etwas grünlichgrauem Helvetan und häutigem silbergrauem Sericit der Glimmer, ein grüner (vielleicht Chlorit nach Lory) und ein wohlausgebildeter, faseriger, tombakbrauner, vorherrscht, möchte ich diesen Gneiss *Glimmer-Augengneiss* oder *Chloritaugengneiss* nennen zum Unterschied von

Digitized by Google

einem wesentlich verschiedenen, demnächst zu beschreibenden andern Augengneiss. *Grimselgneiss* nennt man ihn auch, weil er am schönsten und typischsten dicht neben dem Grimselhotel, am sogen. *Spital-Nollen* ansteht. Die Verbreitung dieses *Glimmer-Augengneisses* ist auf der Südseite des Centralmassivs eine ziemlich bedeutende, er gehört zu der mächtigen *südlichen Gneisszone*. Der Augengneiss oder Grimselgneiss (Protogingneiss, wie ihn Gerlach auf einer Manuskriptkarte des Rhonethales benannt hat) hebt an: im Rhonethal gegenüber *Vispach bei Eggerberg* und streicht über den untern Theil des *Gredetsch-* oder *Mundthales* nach der *Nesselalp*, *Lusgenalp*, *Belalp* und *Aletschbord*, umfasst den Südfuss des *Geisshorns* und der *Ölmerhörner* und streicht über *Eggischhorn* nach dem mittleren Theil des *Vieschergletschers*, um im Grund des *Bieliger-*, *Bächi-* und *Münsterthales* nach dem *Oberhasli* und der *Grimsel* sich fortzusetzen. Ein von diesem Glimmer- oder Chloritaugengneiss nun wohl zu trennendes, nur im Oberwallis in Goms auftretendes Gestein ist der prachtvolle:

4. Sericit-Augengneiss mit seinem Begleiter, dem Sericitgneiss und den Sericitschiefern.

Der Sericit-Augengneiss ist ein wellig-flaseriges Gemenge von Orthoklas in wohlausgebildeten Krystallen, einem dichten oder feinkörnigen anderen Feldspath (ob Oligoklas?), glasigem, sehr ungleich vertheiltem Quarz, letzterer mitunter in grösseren Linsen auftretend. Statt eines eigentlichen Glimmers tritt nur ein alle Constituenten umhüllender, häutiger, feinstreifiger, seidenglänzend- bis perlgrauer Sericit*) auf, der allen diesen Oberwalliser Gneissen eine helle Farbe und grossen Glanz verleiht.

*) Mit dem makroskopischen Ausdruck Sericit ist hier der seidenglänzende flaserige Häutchenglimmer bezeichnet, der in

Digitized by Google

Der *Sericit-Augengneiss.* Während die vorzüglichsten Varietäten des glimmerigen Augengneisses nördlich des Aletschgletschers am Aufstieg von der Aletschalp nach dem Hotel Belalp am sogenannten Aletschbord auftreten, wo 2 cm lange und 1 cm breite Orthoklaskrystalle von einem grauen und grünlichen blätterigen Glimmer umhüllt sind und die übrigen Constituenden beinahe ganz zurücktreten, erscheint der schönste Typus des *Sericit-Augengneisses* am Auslauf des *Münster-* und *Trütithales* in den untern Partien des *Niederthales*, *Oberthales* und *Kühthales*, oberhalb *Geschinen*, *Ulrichen* und *Obergestelen*. Dort treten porphyrartig eingewachsene Krystalle von Orthoklas auf, die bis 3 und 3 ½ cm Länge und 1 ½ cm Breite erreichen. Letztere, sowie der körnig-aber spärlich eingesprengte Quarz, sind von *streifigem Sericit* umhüllt. In mehr oder weniger guter Entwicklung ist der *Sericit-Augengneiss* verbreitet vom unteren *Gredetschthal* über das *untere Thal der Massa* über *Rieder-alp*, der Südseite des *Eggischhorngrates* und im unteren Theil der *nördlichen Seitenthäler von Goms.* Eine genaue Trennung des Sericit-Augengneisses von dem gewöhnlichen körnig-schieferigen Sericitgneiss ist nicht wohl möglich, da auch in letzterem sporadisch wohl entwickelte Orthoklaskrystalle auftreten.

Der *Sericitgneiss* bildet ein mehr oder weniger schiefriges, vielfach körniges Gemenge von häutigem, faserigem seidenglänzendem Sericit, einem dichten körnigen Feldspath, weissem Orthoklas und fein vertheiltem Quarz Der seidenglänzende Sericit umhüllt alle Bestandtheile,

zusammenhängenden Häuten und Streifen das Gestein durchzieht und nie krystallinisch oder isolirt krystallisirt vorkömmt. Er ist noch nicht analysirt, mag daher chemisch zu einem wirklichen Glimmer gehören.

Digitized by Google

so dass man nur auf dem Querbruch des Gesteins die Zusammensetzung desselben zu erkennen im Stande ist. Mit dem *Sericit-Augengneiss wechsellagernd* nimmt der typische *Sericitgneiss* des Oberwallis denselben Verbreitungsbezirk ein wie obiger, er bildet das charakteristische Gestein der *südlichen Gneisszone des Centralmassivs.* Auf der Karte ist der *Sericit-Augengneiss* mit grosser Punktirung, der *Sericitgneiss* mit grossen Punkten bezeichnet. Endlich wird diese südliche Sericitgneisszone noch vielfach von einzelnen Schichten und regelmässigen, auf grosse Erstreckungen hin deutlich verfolgbaren Zonen von:

Sericitschiefern durchzogen, auf der Karte mit Gl = Glimmerschiefer, bezeichnet. Es sind diess äusserst feinschiefrige, zerreibliche Schichten eines silberglänzenden, graulich-weissen und perlgrauen, öfters knotigen Sericits, welcher meist fein eingesprengten Feldspath oder Quarzlinsen und Bänder umhüllt.

Endlich treten in der südlichen Gneisszone auch noch untergeordnete Lager von grauen Gneissen mit ächtem tombakbraunem Glimmer auf, die aber auch Sericitpartikeln einschliessen. Bei *Gampel* in der Basis des Kalkmantels zwischen *Bratsch* und *Niedergampel* treten unter dem Liasquarzit eigenthümliche Gesteine auf, die einer näheren Untersuchung noch bedürfen, es sind theils *Kalk-Sericitschiefer mit Knoten*, wahre *Knotenschiefer*, ferner ein eigenthümliches schwärzlich-graues körniges feldspathführendes Gestein, das einer Grauwacke oder einem undeutlichen Graphitgneiss nicht unähnlich sieht und schwärzliche Partien eines kohlenähnlichen Minerales zeigt und vielleicht einem carbonischen (?) Gneisse angehören dürfte. Bei mikroskopischer Untersuchung dürfte sich vielleicht dieses Gestein als ein kla-

Digitized by Google

stisches erweisen*). Endlich tritt dieses Gestein bei Gampel als ein grünlicher feldspathreicher Gneiss auf mit einzelnen silberweissen Glimmerschüppchen und durchsetzt von einem dichten bis faserigen grünen Mineral (Helvetan). Auch dieses Gestein dürfte sich bei näherer Untersuchung als ein klastisches erweisen.

Ein eigenthümlich-stengliger sericitischer grauer Gneiss tritt auch unter dem Dolomit und Rauchwacke im *Mankin* östlich St. German auf, wie ebenfalls vorzüglich-stenglige und gewellt-flasrige silberweisse Sericitgneisse am Eingang des Gredetschthales ob *Mund* anstehen.

Noch sind die:

5. Gneisse der nördlichen Gneisszone

anzuführen, die zwar schon seit Langem und viel besser bekannt sind, als die ähnlichen der erst in den letzten Jahren behufs Kartenaufnahme näher untersuchten südlichen Zone. Der Gneiss der *nördlichen Zone des Finsteraarhornmassivs*, auch *grauer Gneiss* genannt, ist wesentlich ein glimmerführender Gneiss, dessen Glimmer häufig zweierlei Arten angehören, einem tombakbraunen und silberweissen. Er ist im Allgemeinen ziemlich feldspathreich, quarzarm und von verworren-flaserigem Gefüge. Die Structur ist sehr häufig wellenförmig und vielfach gefältelt, die Glimmerpartikeln zonenweise in der Ebene der Flaserung vertheilt und abwechselnd mit Lagen von dichtem Feldspath. Charakteristisch jedoch für den Gneiss der nördlichen Gneisszone ist das all-

*) Die mikroskopischen Untersuchungen des Gneisses von Guttannen, worin der Steinkern eines Baumstammes gefunden worden (Calamiten), scheinen bewiesen zu haben, dass jenes Gestein allerdings ein klastisches ist.

Digitized by Google

gemein verbreitete Auftreten eines feineingesprengten grünen Minerals, ob Helvetan? welches dem Gestein häufig ein grünliches Aussehen verleiht. Vorzüglich entwickelte Gneisse mit wohlcharakterisirtem tombakbraunem Glimmer kommen am Gross-Schreckhorn vor, solche mit porphyrartig eingesprengten Feldspathkrystallen am Schneehorn an der Jungfrau.

Endlich wären noch innerhalb der Zone der krystallinischen Schiefer ächte Gneisse zu erwähnen, die mit grünen Thon-, Sericit- und Glimmerschiefern wechsellagern, so der *Sericitgneiss von Guttannen**) worin sich ein Steinkern eines Pflanzenstammes, Calamiten (?) gefunden.

Ein ähnlicher Gneiss mit viel braunem Glimmer und wenig Sericit, von Feldspathkrystallen durchsetzt, ein wahrer *Glimmer-Sericit-Augengneiss* tritt im Lötschenthal auf, welcher jedoch eine beschränkte Partie inmitten der krystallinischen Schiefer (Helvetan-phyllite) und nicht eine eigene wohlcharakterisirte Zone bildet, desshalb nicht in den Rahmen dieser Arbeit gehört, da wir hier nur die selbständig auftretenden Hauptgneisszonen des Massivs zu besprechen unternommen haben.

---

*) Die mikroskopische Untersuchung von Dr. Schmidt in Freiburg im Breisgau scheint nachgewiesen zu haben, dass nicht *Sericit* sondern *Biotit* als *Glimmer* in diesem klastischen (Carbon) Gneiss auftrete. —

Digitized by Google

Bericht der Blitzableiter-Kommission

an die Naturforschende Gesellschaft.

(Vorgetragen den 2. Juli 1887.)

Einleitende Bemerkungen zur nachfolgenden

Anleitung zur Erstellung von Blitzableitern.

Man kann bei der Atmosphäre eine *Normalelektrizität* und eine *Gewitterelektrizität* unterscheiden. Versuche von *D'Alibard*, *Saussure*, *Biot*, *Coulomb*, *Peltier*, *Schübler* haben bewiesen, dass die Luft bei klarem, schönem Wetter in der Regel positiv elektrisch ist; diese Normalelektrizität zeigt täglich 2 Maxima und 2 Minima, das jährliche Maximum tritt im Januar und das Minimum im Juni oder Juli auf. Wo ist die Ursache dieser Elektrizität? Pouillet glaubte sie in der Verdunstung salzhaltiger Wasserflächen, der Meere, in den Verbrennungen und Oxydationen, auch im Vegetationsprozess zu finden, Schübler in der Dampfverdichtung, De la Rive und Becquerel in den chemischen Prozessen, die beim Kontakt von Wasser und Land entstehen und so gehen die Ansichten sehr auseinander. Sind diese elektrischen Verhältnisse der Atmosphäre schon bei ruhigem Wetter sehr verwickelt, so werden die Erscheinungen noch komplizirter und wechselnder beim Gewitter. Die Wolken erscheinen bald mit positiver, bald mit negativer Elektrizität geladen, ja ein und dieselbe Wolke kann in ihren Theilen beide Elektrizitäten aufweisen und zwar in kolossalen Quantitäten. Die Ursache dieser Elektrizitätserzeugung scheint in der raschen

Digitized by Google

Wolkenbildung zu liegen, das rasche Aufsteigen warmer Dämpfe, das Einbrechen kalter Luftmassen in warme scheint eine Hauptbedingung zu sein und so liegt der Gedanke nahe, dass die Gewitterelektrizität ein Aequivalent für die entwickelte und wieder verschwundene Wärmemenge sei, wie es Schübler, Wettstein und Ryniker andeuten. In Folge enormer Elektrizitätsdichtigkeiten entsteht durch Influenz eine riesige Spannungsdifferenz oder ein Potentialunterschied, der sich auf disruptive Weise auszugleichen sucht. Gewaltsam durchbricht der elektrische Funke den trennenden Isolator, die Luft, durch grossartige Entladungen verbinden sich die zwei entgegengesetzten Elektrizitäten zweier Wolken oder diejenige der Wolke und der Erde und dieses Phänomen nennen wir den Blitzschlag.

Wir besitzen erst aus unserm Jahrhundert einige statistische Notizen über die verderblichen Wirkungen des Blitzschlages. Man kann sie unterscheiden in mechanische und in physikalische, wie Licht und Wärmeerregungen. In neuerer Zeit ist ein bis jetzt wenig gebrauchter Begriff in die wissenschaftliche Terminologie über die atmosphärische Elektrizität eingeführt worden, es ist dies die sogenannte *Blitzgefahr*. Man versteht unter Blitzgefahr den Quotienten, den man erhält, wenn man die Anzahl der in Gebäude einschlagenden Blitze durch die Zahl der Gebäude eines Gebietes dividirt. Nehmen wir an, es seien auf einem Gebiet eine Million Gebäude und es finden 250 Blitzschläge statt pro Jahr, so wäre die Blitzgefahr durch die Zahl 250 ausgedrückt, worunter aber der Decimalbruch 0,000250 zu verstehen ist. Einige Beispiele. Von 1835 - 1863 wurden in Frankreich 2238 Personen durch Blitzschlag getödtet, macht im Mittel 77 pro Jahr oder auf die durchschnittliche Bevölkerung von

Digitized by Google

35 Millionen vertheilt per Million 2 Menschen. Zur Vergleichung setzen wir folgende Tabelle her:

Land.	Jahre.	Vom Blitzschlag getödtet.	Mittlere Bevölkerung. Mill.	Per Jahr getödtet.	Per Million jährlich.
Frankreich	1835—63	2238	35	77	2,2
England u. Wales	1869—76	182	22	23	1,0
Preussen	1854—57	289	17	72	4,2
»	1869—76	819	24	102	4,2

Es geht hieraus hervor, dass die Blitzgefahr in Preussen für den Menschen 4 mal so gross ist als in England und fast doppelt so gross ist, als in Frankreich. Nach Erhebungen des Physikers v. Bezold ist in den Jahren 1844—1882 die Blitzgefahr für Gebäude in Bayern auf das Dreifache gestiegen, für ganz Deutschland hat nach Holtz der Coëfficient von 1854 bis 1877 von 1 auf 2,75 zugenommen, was durch die Beobachtungen von Gutwasser für Sachsen für die Jahre 1841—1884 nur bestätigt wurde.

Nach Holtz ist die Blitzgefahr gleich 188 für 1 Million Gebäude Deutschlands.

Nach Freiberg ist die Blitzgefahr gleich 271 für 1 Million Gebäude Sachsens.

Nach v. Bezold ist die Blitzgefahr gleich 97 für 1 Million Gebäude Bayerns.

Die Grösse des jährlichen Blitzschadens ist enorm. Genaue Angaben für ganze Länder sind aber unmöglich, da man bloss auf die Notizen der Feuerversicherungsgesellschaften angewiesen ist. Immerhin hat die *Magdeburger Feuerversicherungsgesellschaft* in 10 Jahren einen Schaden von 2,088,303 Mark erlitten, und während Holtz den Blitzschaden für Deutschland bei einer Versicherungssumme von 13,676 Millionen Mark auf 1,26 Million Mark

Digitized by Google

jährlich beziffert, so rechnet G. Karsten im Jahr für Deutschland im Minimum 6—8 Millionen Mark. Fügen wir noch die Resultate des *Lübecker Feuerversicherungsvereins für Landbewohner* bei: von 1200 Blitzschlägen fallen 1100 auf's Land, 100 auf Flecken und Städte. 1827—1884 sind von 2655 Feuerschäden 431 Blitzschäden im Betrag von 1,656,422 Mark. Nach der *Magdeburger Landfeuersocietät* gab es in ihrem Versicherungsgebiet 1854—1880 692 Blitzschläge. Die *Landfeuersocietät vom Herzogthum Sachsen* rubrizirt 626 Blitzschäden auf 2636 Feuerschäden in 17 Jahren, die *Provincialstädte-Feuersocietät des Herzogthums Sachsen* 250 Blitzschläge auf 2648 in 17 Jahren. Der *Kanton Zürich* hatte im Jahr 1885 von 78 Feuerschäden 3 Blitzschäden, ausserdem 11 Blitzschläge in Blitzableiter ohne Schaden. Im *Kanton Bern* sind 1886 von 212 Brandschäden 14 durch Blitze entstanden. Wie dem nun auch sei, Thatsache ist, dass die Blitzgefahr in Deutschland und natürlich auch in der Schweiz im Steigen begriffen ist und es ist ein äusserst verdienstliches Werk, das der elektrotechnische Verein in Berlin ausgeführt hat, der Ursache der Zunahme der Blitzgefahr nachzuspüren (siehe nachfolgende Anleitung).

Nachdem im vorigen Jahrhundert die elektrische Natur des Gewitters erkannt (1746 durch Winkler in Leipzig, sodann durch Nollet) und durch Versuche festgestellt (D'Alibard, Delor, 1752) worden war, nachdem der böhmische Pfarrer Prokop Diwisch die Spitzenwirkung der Gewitterelektrizität gegenüber versucht hatte, kam Benjamin Franklin 1752 zuerst auf den Gedanken, Gebäude durch Blitzableiter zu schützen. Er machte für seine Idee trotz alles Widerstandes so energisch Propaganda, dass bereits schon 1769 die ersten Blitzableiter in Deutschland und 1771 durch Saussure auch in der Schweiz konstruirt wurden.

Digitized by Google

Seit dieser Zeit ist in der Schweiz das Bestreben, die Gebäude durch Anlage von Blitzableitern zu schützen, immer allgemeiner geworden und es darf als feststehende Thatsache angesehen werden, dass die Franklin'sche Erfindung der Blitzableiter bei gehöriger Konstruktion ein Gebäude wohl zu sichern vermag. So heisst es in dem am 5. Aug. 1880 abgegebenen Gutachten der von der königlich-preussischen Akademie der Wissenschaften beauftragten Kommission, bestehend aus den Herren v. Helmholtz, Kirchhoff, Siemens, „dass rationell angelegte Blitzableiter, „wenn auch nicht ganz unbedingt, so doch in sehr hohem „Masse die Blitzgefahr für die mit ihnen versehenen Bau„lichkeiten beseitigen, ist eine durch die Erfahrung eines „Jahrhunderts feststehende Thatsache, die kaum noch einer „weitern Begründung bedarf. Dass häufig auch Gebäude, „die mit Blitzableitern versehen waren, Blitzschaden er„litten haben, ändert an dieser Thatsache nichts, da in „fast allen solchen Fällen die Anlagen mit Fehlern behaftet „waren und da auch solche mangelhaft angelegte Blitz„ableiter fast immer noch die Gefährlichkeit des das Ge„bäude treffenden Blitzschlages durch partielle Entladung „vermindern."

„Ueber die Frage, welches die beste und welches „eine noch ausreichend sichere Blitzableiter-Anlage ist, „können zwar abweichende Anschauungen geltend gemacht „werden . . ., doch liegt die wissenschaftliche Grundlage „der Blitzableiter-Konstruktion klar vor Augen und es „wäre durchaus unberechtigt, darum auf den notorischen „Schutz durch Blitzableiter zu verzichten, weil noch „Zweifel über die besten Konstruktions-Details herrschen."

Es sei uns erlaubt, hier einige Notizen über die aktuelle Zahl der Blitzableiter einiger Schweizerkantone anzufügen:

Digitized by Google

		Blitzableiter.		Auffang-stangen.	Gesammtzahl der Gebäude.
1886	Bern:				
	Oberland	145	mit	289	45,774
	Emmenthal	90	„	119	10,753
	Mittelland	903	„	1417	32,646
	Oberaargau	120	„	161	8,596
	Seeland	66	„	101	11,302
	Jura	117	„	156	22,326
	Total	1441	mit	2243	151,387
1885	Zürich	20,595	„	32,259	14,173
1885	Appenzell A.-Rh.	2450		—	—
1884	Thurgau	5566		—	—
1883	Luzern	496		—	—
1880	St. Gallen	1484		—	—

Zum Schluss gereicht es uns zum grossen Vergnügen, Herrn Brunner-Abys, Verwalter der kantonalen Brandversicherungsanstalt, für die Bereitwilligkeit, mit welcher er uns ein umfangreiches Material zur Disposition gestellt hat, unsern besten Dank auszusprechen.

Digitized by Google

Anleitung zur Erstellung von Blitzableitern.

Vorschlag

der Kommission der Naturforsch. Gesellschaft in Bern.

I.

Entstehung des Blitzes.

Wenn Erde und Wolke bei einem Gewitter entgegengesetzt elektrisch sind, so kann die Verbindung der vorhandenen Elektrizitäten auf gewaltsame Weise stattfinden. Diese disruptive Entladung nennt man *Blitz* und es scheint der Blitz den Weg einzuschlagen, der ihm am wenigsten elektrischen Widerstand bereitet.

Aufgabe des Blitzableiters.

Der Blitzableiter, welcher Leben und Besitzthum der Menschen schützen soll, hat zwei Hauptaufgaben:

1) Soll er einen Blitzschlag *unschädlich* zur Erde ableiten.

2) Soll er nach dem Prinzip der *Spitzenwirkung* die Spannung zwischen den entgegengesetzten Elektrizitäten der Erde und der Wolke durch Ausströmen auf langsamem, friedlichem Weg vermindern. Nehmen wir z. B. an, die Wolke sei positiv elektrisch, so wird die negative Elektrizität der Erde in die Spitze gezogen und strömt aus, während die positive Elektrizität der Erde abgestossen wird und die Wolke flieht. Offenbar muss durch dieses Ausströmen die Spannung zwischen den beiden verschiedenen Elektrizitäten der Wolke und der Erde immer geringer werden. Diese Spitzenwirkung des Blitzableiters kommt nun allerdings weniger zur Geltung; ihre Grösse ist total unberechenbar, weil sie zu sehr vom Verlauf

Digitized by Google

eines Gewitters abhängig ist. Vorhanden ist sie aber unbedingt und zwar ist dies durch Versuche unzweifelhaft erwiesen.

II.

Die Blitzgefahr.

Dem Blitzschlag sind diejenigen Gegenstände am meisten ausgesetzt, welche sich der mit Elektrizität geladenen Wolke am nächsten befinden und zwar ist die Gefahr um so grösser, je vereinzelter sie stehen. Alle grössern Gebäude, insbesondere öffentliche, sollten daher zu ihrer Sicherheit eine Blitzableitung haben. Bei Gebäuden mit erheblicher vertikaler Ausdehnung, wie Kirchen, Fabrikschornsteinen u. s. w., bei Lokalitäten, welche grosse Metallmassen enthalten oder in denen feuergefährliche Stoffe lagern, ist die Anlegung einer solchen *absolut erforderlich*. Im Weitern dürfen in Bezug auf die Blitzgefahr folgende Grundsätze als durch die Erfahrung bestätigt aufgestellt werden:

1) Die Blitzgefahr ist im flachen Land grösser, als in gebirgigen Gegenden.

2) Sie ist grösser bei der die Umgebung bedeutend überragenden oder isolirt stehenden Häusern.

3) Die Blitzgefahr nimmt zu mit der Höhe der Gebäude; für Kirchen ist die Gefahr 10—35 Mal so gross als für andere Gebäude.

4) Sie ist grösser bei Häusern mit Metallkonstruktion, mit Gas- und Wasserleitungen. Hiebei ist aber nicht ausser Acht zu lassen, dass die Gefahr abgeschwächt werden kann, wenn die zum Gebäude verwendeten Metalltheile mit dem Blitzableiter verbunden werden.

5) Die Blitzgefahr wird für Gebäude durch die Nähe von Flüssen und Seen oder durch hohen Grundwasserstand vermehrt.

Digitized by Google

6) Bäume vermehren insofern die Blitzgefahr, als der Blitz oft von ihnen abspringt und durch das Haus seinen Weg nach der Erde sucht.

7) Thatsache ist aber, dass sie durch Telegraphen- und Telephonleitungen eher vermindert als vermehrt wird.

8) Endlich ist darauf zu zählen, dass überall da, wo frühere Blitzschläge bereits stattgefunden oder wo mehrere der vorhin erwähnten ungünstigen Umstände eintreffen, die Blitzgefahr grösser ist als anderswo.

III.

Theile des Blitzableiters.

Eine Blitzableitung besteht in der Regel aus einer oder mehreren Metallstangen, welche das zu schützende Gebäude überragen und unter sich sowohl als auch mit dem Boden durch ein System von metallischen Leitern verbunden sind. Sie zerfällt demnach in 3 Theile:

1) Die Auffangvorrichtung.
2) Die oberirdische Leitung.
3) Die Erdableitung.

IV.

Die Auffangvorrichtung.

Weitaus am häufigsten kommt man in den Fall, Auffangstangen zu verwenden. Die Dimensionen, sowie die Anzahl derselben richten sich nach der Beschaffenheit des zu schützenden Gebäudes.

Sie sind aus Eisen. Die Form, ob rund, vierkantig, röhrenartig etc., hat keinen Einfluss auf ihre Wirksamkeit. Sie müssen natürlich so auf dem Dache befestigt werden, dass sie den Stürmen widerstehen, nahe über dem Dache mit einem passenden Schirmbleche versehen sein und oben in eine unoxydirbare Spitze endigen.

Obschon besondere Auffangspitzen nicht ein absolutes Erforderniss sind, so wird es dem Ersteller überlassen,

Digitized by Google

solche anzubringen, wobei vergoldete, auch vernickelte, nicht allzu spitz zulaufende Kupferspitzen zu empfehlen sind. An solchen Spitzen erkennt man besser, ob der Blitz eingeschlagen hat. Die auf die Stange aufgeschraubte Spitze lässt sich leicht erneuern.

Man nimmt an, dass eine Auffangstange den Raum eines Kegels schützt, dessen Höhe gleich der Stangenhöhe und dessen Grundfläche ein Kreis ist mit einem Halbmesser gleich der doppelten Stangenhöhe (doppelter Schutzkreis). Will man aber noch sicherer verfahren, so nehme man den Radius der Grundfläche gleich der einfachen Stangenhöhe (einfacher Schutzkreis).

Eine Auffangstange von 4 m Höhe ist so auf einer Dachfirst zu plaziren, dass ihr Abstand vom Firstende 4 m beträgt. Bei Aufstellung mehrerer Stangen auf einem Dache kann der Zwischenraum das Drei- bis Vierfache der Stangenhöhe betragen. Im Allgemeinen ist es zweckmässiger, die Stangenzahl zu vermehren, als die Stangenhöhe zu vergrössern. Bei Pulverhäusern, bei besonders exponirten Gebäuden und solchen, welche im Innern grosse Metallmassen enthalten, ist der Schutzkreis entsprechend kleiner anzunehmen, resp. sind die Stangen und die Ableitungen zu vermehren.

Die Auffangstangen sind mit First- und Ableitungen möglichst solid und wenn immer thunlich durch Zinnlöthung zu verbinden. Blosses Einhängen der Leitungen an der Stange ist ausgeschlossen.

Spezielle Fälle. Thürmchen, Kamine, Dachvorsprünge, welche nicht durch die Auffangstangen geschützt werden, sind mit denselben durch Zweigleitungen mit Spitzen zu verbinden.

Das Isoliren der Auffangstangen und Leitungen durch Glasringe ist vollständig unnöthig und zwecklos.

Digitized by Google

Gebäude mit metallisch zusammenhängenden Blechdächern erfordern keine Auffangstangen. Die Ableitungen werden direkt durch Anlöthen mit denselben verbunden.

Bei Thürmen können Wetterfahnen, Thurmkreuze etc. als Fangvorrichtung benutzt werden.

Wenn ein Thurmdach aus zusammenhängendem verlöthetem Metallblech besteht, so ist es vortheilhafter, die Ableitung an dessen unterm Ende anzulöthen. Nicht bloss das Montiren wird erleichtert, sondern auch eine spätere Verifikation ermöglicht.

V.

Oberirdische Leitung. Material.

Als Material zu den Leitungen soll nur Kupfer oder Eisen verwendet werden. Reines Kupfer hat zwar ungefähr die sechsfache Leitungsfähigkeit von Eisen; bei schlechtern Qualitäten sinkt sie jedoch bis auf das blos Dreifache. Dagegen hat Eisen eine grössere Festigkeit und wird weniger leicht durch den Blitz zerstört oder geschmolzen.

Nach den neuesten Forschungen ist die Gleichwerthigkeit einer Kupferleitung mit einer eisernen erst dann anzunehmen, wenn der Querschnitt des Kupfers etwa die Hälfte von demjenigen des Eisens beträgt.

Querschnitt der Leitung.

Ob man diese Leitungen aus massivem Draht, vierkantigen Stäben oder Schienen herstellt, ist von keinem wesentlichen Einfluss, sobald der Querschnitt derselbe bleibt.

Metallseile, namentlich Kupferdrahtseile, finden gegenwärtig grosse Verbreitung, weil sie in beliebiger Länge erhältlich sind, leicht transportirt und montirt werden können. Sie haben jedoch eine bedeutend grössere Oberfläche als ein Einzeldraht von gleichem Querschnitt und sind daher der Oxydation in wesentlich höherem Maasse ausgesetzt. Der Gesammtquerschnitt ist daher grösser zu

Digitized by Google

nehmen, als für massive Leitungen. Die einzelnen Drähte sollen möglichst stark, nicht unter 2 mm dick sein. Ueber Kaminöffnungen sind Kupferseile nicht zulässig, da die heissen Verbrennungsgase die Oxydation begünstigen. An solchen Stellen sind massive Leitungen den Drahtseilen vorzuziehen.

Continuität der Leitung.

Für Kirchthürme und ähnliche Bauten sind Ableitungen aus zusammengeschweisstem Eisen als vorzüglich zu empfehlen.

Wenn man Ableitungen aus vernietheten Eisenschienen anwendet, so sind die Niethstellen zu verlöthen. Die Verwendung von Bleiplatten zwischen den Niethstellen ist weniger vortheilhaft und kann in keinem Falle die Verlöthung entbehrlich machen.

Welches auch das adoptirte System sei, so ist immer zu beachten, dass die Continuität der metallischen Leitung von der grössten Wichtigkeit ist.

Bei bloss einer massiven eisernen Ableitung soll der Querschnitt mindestens 1 cm^2, bei einer massiven Kupferleitung $^1/_2$ cm^2 betragen. Bei Pulverhäusern, hohen oder exponirten Gebäuden ist der Querschnitt grösser zu wählen.

Zahl der Ableitungen.

Für ein kleineres Gebäude mit einer Auffangstange genügt eine einzelne Ableitung in vorstehenden Dimensionen. Bei grösserer Ausdehnung des Gebäudes und mehr Auffangstangen sind auch die Ableitungen entsprechend zu vermehren, dann kann der Querschnitt derselben etwas reduzirt werden. Die verschiedenen Auffangstangen eines Gebäudes sollen unter sich durch die Leitungen verbunden werden.

Die Ableitungen sollen auf dem kürzesten Wege zur Erde führen. Sie dürfen nicht zu straff gespannt sein, und alle scharfen Biegungen müssen vermieden werden. Die geeignete Form für Stützen, Träger, Krampen über

Digitized by Google

den Dächern und längs der Mauern werden dem Ersteller überlassen.

VI.

Erdableitung.

Die Verbindung der Ableitungen mit dem Erdboden ist einer der wichtigsten Punkte bei der Anlage des Blitzableiters. Die Art und Weise dieser Erdverbindungen richtet sich nach den verschiedenen, vorhandenen Bodenverhältnissen.

Verwendung v. Gas- u. Wasserleitungen.

Grössere eiserne Wasser- und Gasleitungen eignen sich vorzüglich als Erdverbindungen, weil sie durch ihre Länge und Verzweigungen die innigste Berührung mit dem Erdreich herstellen. Die Ableitung wird mit der ausser dem Gebäude liegenden Röhre, nachdem das Metall blosgelegt ist, auf eine zweckmässige Weise verbunden und verlöthet.

Verwendung von Brunnen.

Man kann die Ableitung auch mit dem unterirdischen Theile eines Pumpbrunnens verbinden, wenn ein solcher in der Nähe vorhanden ist, und der metallische Pumpenstiefel in eine Brunnenstube taucht, welche nicht cementirt ist.

Kupferplatten etc.

Wenn keine metallischen Leiter vorhanden sind, so verwendet man zu Erdableitungen Kupferplatten, verzinkte Eisenplatten, eiserne Pfähle, Rohre, alte Eisenbahnschienen, ein Netzwerk von Metalldrähten, etc. Der Flächeninhalt von Kupfer- und Eisenplatten soll bei einer einzigen Erdverbindung wenigstens 1 m^2 betragen, die Dicke ist so zu wählen, dass sie eine genügende Dauerhaftigkeit gewährt. Anderweitige metallische Erdverbindungen sollen die gleiche Oberfläche bieten. Wenn mehrere Ableitungen vorhanden sind, so kann man die Dimensionen der mit denselben verbundenen Erdplatten etwas reduziren.

Wenn fliessendes oder stehendes Wasser in der Nähe ist, so werden die Erdplatten darein versenkt und mit den

Digitized by Google

Zuleitungen verbunden, ebenso, wenn in geringer Tiefe das Grundwasser erreicht werden kann.

Spezielle Fälle. Weitaus am häufigsten kommt man in den Fall, die Erdplatten in mehr oder weniger feuchtes Erdreich zu legen. Man wählt den schattigsten Platz dafür aus, Stellen, wo die Dachrinnen, Gossen etc. ausmünden, oder wo das Terrain bepflanzt und mit Buschwerk versehen ist.

Hölzerne oder ausgemauerte Abtrittgruben sind ausgeschlossen.

In steinigem oder felsigem Boden ist man gezwungen, von den Erdplatten Umgang zu nehmen und die Ableitungen in viele längere Zweige auslaufen zu lassen.

In dem Masse, wie die Leitungsfähigkeit des Bodens abnimmt, wird man trachten müssen, die Metallmassen, welche die Elektrizität zur Erde führen sollen, zu vergrössern, oder die Zahl der Erdverbindungen zu vermehren.

Schutz der Erdableitung. Da die Ableitung beim Eintritt in die Erde am meisten der Oxydation wie auch der Beschädigung ausgesetzt ist, so ist sie an dieser Stelle durch ein Rohr zu schützen. Mit Vortheil wird dazu ein eisernes Gasrohr verwendet, das etwa 2 m über und 60 cm unter die Erde reicht.

VII.

Prüfung der Blitzableiter. Wann soll sie vorgenommen werden? Eine eingehende Prüfung aller Blitzableiter soll etwa alle 4 Jahre vorgenommen werden, wenn jedoch der Blitz eingeschlagen hat, sofort.

Aeussere Prüfung des ganzen Blitzableiters. Bei neueren nach vorstehenden Angaben angelegten Blitzableitern ist die Untersuchung leicht. Es wird vorerst der äussere Zustand der ganzen Anlage untersucht, also die Auffangstangen und deren Befestigung, die Auf-

Digitized by Google

fangspitzen, die Verbindungen der Auffangstangen mit den Ableitungen, sowie sämmtliche Ableitungen bis zum Eintritt in die Erde.

Elektr. Prüfung d. oberirdischen Leitung.

Nachher wird der Blitzableiter auf seine elektrische Leitungsfähigkeit geprüft. Dazu dient ein Untersuchungsapparat, welcher in einem portativen Kästchen ein galvanisches Element, ein Galvanometer und einen Haspel mit etwa 200 m isolirtem Kupferdraht enthält. Ein Ende des isolirten Drahtes wird oben an der Auffangstange befestigt, das andere Ende führt zum Galvanometer und zu einem Pole der Batterie. Wenn nun der andere Pol mit der zu untersuchenden Ableitung verbunden wird, so soll eine lebhafte Ablenkung der Magnetnadel erfolgen. Wenn die Verbindungsstellen nicht gelitten haben, so soll der Widerstand der Ableitung kaum den Bruchtheil eines Ohms betragen. Findet keine Nadelablenkung statt, so ist die Ableitung unterbrochen. Indem man immer kürzere Theile der Ableitung mit dem Apparat untersucht, wird leicht die Fehlerstelle gefunden.

Elektr. Prüfung d. Erdableitung.

Um die Erdableitung auf ihren elektrischen Zustand zu untersuchen, verbinde man Batterie und Boussole einerseits mit der Ableitung an der Stelle, wo sie zur Erde abzweigt, anderseits mit einem zugespitzten Stab aus gleichem Metall wie die Erdplatte, den man an verschiedenen Stellen in das Erdreich steckt. Man erhält in diesem Fall einen schwächern Ausschlag als vorhin, derselbe wird jedoch um so grösser, je besser die Erdableitung ist.

Man darf sich indessen durch die auf obige Weise gemessenen Leitungswiderstände nicht über die Güte des Blitzableiters täuschen lassen, denn die Ablenkung der Magnetnadel wird bei Ableitungen und Erdplatten, deren Dimensionen den obengestellten Anforderungen nicht ent-

Digitized by Google

sprechen, verhältnissmässig wenig von derjenigen differiren, die man an normalen Blitzableitern erhält. Selbst wenn die Leitung an einer Stelle bis auf Nadeldicke durchgefressen ist, wird daran nicht viel geändert.

Prüfung älterer Blitzableiter.

Bei ältern Blitzableitern bietet die Prüfung mehr Schwierigkeiten. Hier muss vorerst untersucht werden, ob die allgemeine Anlage, Höhe und Anzahl der Auffangstangen, Material und Dimensionen der Ableitungen in allen Theilen den vorstehenden Angaben entsprechen. Alsdann werden die Leitungen wie oben auf ihre elektrische Leitungsfähigkeit untersucht.

Verniethete Eisenschienen und Stäbe werden bei den Niethstellen durch Rost zerfressen. Eisenstäbe, ringförmig zusammengehängt, rosten an den Berührungsstellen. In beiden Fällen hört der metallische Zusammenhang auf. Solche nicht leitende eiserne Leitungen müssen abgenommen und nach vorstehenden Angaben frisch zusammengefügt werden. Auch kann man eine zweite neue Ableitung neben der defekten anbringen.

In die Erde gesteckte Eisenstifte rosten am meisten beim Eintritt zur Erde und bilden keine richtige Erdableitung mehr. Wenn Zweifel über die Erdverbindung, welche man meistens nicht genau untersuchen kann, vorhanden sind, so ist dieselbe durch eine neue zu ersetzen.

Namens der von der Naturforschenden Gesellschaft eingesetzten Kommission:

Der Präsident: Dr. **G. Hasler.**
Der Sekretär: Dr. **J. H. Graf.**
Die Mitglieder: Dr. **T. Rothen.**
B. Stauffer, Ingenieur.
J. H. Pfister, Mechaniker.

Digitized by Google

Dr. U. Bigler.

Potential eines homogenen rechtwinklichen Parallelepipedes.

Eingereicht den 28. Mai 1887.

Nachstehender Aufsatz enthält die Darstellung des Potentiales des homogenen, rechtwinklichen Parallelepipedes, wie ich dasselbe in meinen Vorlesungen an hiesiger Hochschule vorgetragen habe. Aus der Literatur über diesen Gegenstand ist mir nur ein Aufsatz des Hrn. Röthig (Crelle, Bd. 58) aus dem Jahre 1860 bekannt. Obschon beide Aufsätze den gleichen Gegenstand so ziemlich vom gleichen Gesichtspunkte aus behandeln, so hoffe ich doch durch meine Arbeit auf einzelne Punkte der eben erwähnten Abhandlung des Hrn. Röthig ein helleres Licht werfen zu können und namentlich die Unstatthaftigkeit der Annahme zu zeigen, als wäre das Potential für einen inneren Punkt die analytische Fortsetzung des Potentials für einen äussern Punkt. Auch glaube ich, die Potentialfunktion etwas eingehender betrachtet zu haben, als es dort geschah.

§ 1. Vorbereitungen.

x, y, z seien die rechtwinklichen Coordinaten eines Punktes im Raume. Setze ich nun abkürzend
$r^2 = x^2 + y^2 + z^2$, $n^2 = y^2 + z^2$, $p^2 = x^2 + z^2$, $q^2 = x^2 + y^2$,
wo r, n, p, q pos. verstanden werden,

$n e^{\alpha} = r + x$, $p e^{\beta} = r + y$, $q e^{\gamma} = r + z$, so folgt

Digitized by Google

1) $\alpha = \log \frac{r+x}{n}, \quad \beta = \log \frac{r+y}{p}, \quad \gamma = \log \frac{r+z}{q}.$

Weil ferner

$$n e^{-\alpha} = r - x, \quad p e^{-\beta} = r - y, \quad q e^{-\gamma} = r - z$$

also auch

$$e^{2\alpha} = \frac{r+x}{r-x}, \quad e^{2\beta} = \frac{r+y}{r-y}, \quad e^{2\gamma} = \frac{r+z}{r-z}$$

so hat man ebenfalls

2) $\alpha = \frac{1}{2} \log \frac{r+x}{r-x}, \quad \beta = \frac{1}{2} \log \frac{r+y}{r-y}, \quad \gamma = \frac{1}{2} \log \frac{r+z}{r-z}.$

wo α, β, γ pos. verstanden werden, sobald x, y, z pos. sind.

Aus obigen Formeln folgt ferner, dass $p^2q^2 = x^2r^2 + y^2z^2$, $q^2n^2 = y^2r^2 + x^2z^2$, $n^2p^2 = r^2z^2 + x^2y^2$; man setze desshalb

$$p q e^{i\zeta} = x r + i y z, \quad q n e^{i\eta} = y r + i x z,$$

$$n p e^{i\Theta} = z r + i x y, \quad \text{also}$$

$$\cos \zeta = \frac{x r}{p q}, \quad \sin \zeta = \frac{y z}{p q}, \quad \operatorname{tang} \zeta = \frac{y z}{x r}$$

$$\cos \eta = \frac{y r}{q n}, \quad \sin \eta = \frac{x z}{q n}, \quad \operatorname{tang} \eta = \frac{x z}{y r},$$

$$\cos \Theta = \frac{z r}{n p}, \quad \sin \Theta = \frac{x y}{n p}, \quad \operatorname{tang} \Theta = \frac{x y}{z r},$$

wo die Winkel ζ, η, Θ zwischen Null und $\frac{\pi}{2}$ liegen, sobald x, y, z pos. sind. Aus diesen Formeln folgt

3) $\zeta = \operatorname{arctg} \frac{y z}{x r}, \quad \eta = \operatorname{arctg} \frac{x z}{y r}, \quad \Theta = \operatorname{arctg.} \frac{x y}{z r}.$

Digitized by Google

Wenn $y = \frac{1}{2} \log \frac{1+u}{1-u}$, so ist $dy = \frac{du}{1-u^2}$, also ist auch

$$d\alpha = \frac{d\frac{x}{r}}{1-\frac{x^2}{r^2}} = \frac{r\,dx - x\,dr}{r^2 - x^2} = \frac{r^2 dx - (x\,dx + y\,dy + z\,dz)x}{r\,n^2}$$

somit

$$4) \left\{ \begin{array}{l} d\alpha = \frac{dx}{r} - \frac{xy}{r\,n^2}\,dy - \frac{xz}{r\,n^2}\,dz \text{ und ebenso findet man} \\ d\beta = -\frac{xy}{r\,p^2}\,dx + \frac{dy}{r} - \frac{yz}{r\,p^2}\,dz, \\ d\gamma = -\frac{xz}{r\,q^2}\,dx - \frac{yz}{r\,q^2}\,dy + \frac{dz}{r}. \end{array} \right.$$

Aus den Formeln (3) folgt ferner

$$d\zeta = \frac{d\frac{yz}{rx}}{1 + \frac{y^2z^2}{r^2x^2}} = \frac{r^2x^2\,d\frac{yz}{rx}}{p^2q^2} \text{ und da}$$

$$d\frac{yz}{xr} = -\frac{yz}{x^2r}\,dx + \frac{z}{rx}\,dy + \frac{y}{rx}\,dz - \frac{yz}{xr^2}\,dr,$$

$$= -\frac{yz}{r}\,\frac{(p^2+q^2)}{r^2x^2}\,dx + \frac{z}{xr}\,\frac{p^2}{r^2}\,dy + \frac{y}{rx}\,\frac{q^2}{r^2}\,dz,$$

also

$$r^2x^2\,d\frac{yz}{xr} = -\frac{yz}{r}(p^2+q^2) + \frac{xz}{r}\cdot p^2\,dy + \frac{xy}{r}\cdot q^2\,dz$$

somit

Digitized by Google

$$5)\quad \begin{cases} d\xi = -\frac{yz}{r}\left(\frac{1}{p^2}+\frac{1}{q^2}\right)dx + \frac{xz}{rq^2}dy + \frac{xy}{rp^2}dz, \\ \text{und ebenso} \\ d\eta = \frac{yz}{rq^2}dx - \frac{xz}{r}\left(\frac{1}{q^2}+\frac{1}{n^2}\right)dy + \frac{xy}{rn^2}dz, \\ d\Theta = \frac{yz}{rp^2}dx + \frac{xz}{rn^2}dy - \frac{xy}{r}\left(\frac{1}{n^2}+\frac{1}{p^2}\right)dz. \end{cases}$$

Aus diesem System ergibt sich nun, dass

$$d\xi + d\eta + d\Theta = 0, \quad \frac{d\xi}{dx} + \frac{d\eta}{dx} + \frac{d\Theta}{dx} = 0,$$

$$\frac{d\xi}{dy} + \frac{d\eta}{dy} + \frac{d\Theta}{dy} = 0 \quad \frac{d\xi}{dz} + \frac{d\eta}{dz} + \frac{d\Theta}{dz} = 0,$$

folglich

$$6)\qquad \xi + \eta + \Theta = \text{Const.}$$

Diese Constante soll nun noch bestimmt werden. Es ist

$$\begin{aligned} nqe^{i\eta} \times npe^{i\Theta} &= (yr + ixz)(zr + ixy) \\ &= yz(r^2 - x^2) + ixr(y^2 + z^2) \\ &= in^2(xr - iyz) \\ &= in^2pqe^{-i\zeta}, \end{aligned}$$

also $e^{i(\zeta+\eta+\Theta)} = i$, folglich ist nur

$$7)\qquad \zeta + \eta + \Theta = \frac{\pi}{2} \text{ möglich.}$$

§ 2. Potential eines homogenen, rechtwinklichen ‖ Pipedes, wenn eine Ecke als Bezugspunkt gewählt wird.

Man verlege den Ursprung des Coordinatensystems in eine Ecke des gegebenen ‖ Pipedes und lasse die Coordinatenaxen mit den Kanten desselben zusammenfallen. Bezeichnet man nun die Kanten mit x, y, z, so ist

Digitized by Google

8) $$f(x,y,z) = \int_0^x \int_0^y \int_0^z \frac{dx\,dy\,dz}{r}$$

eine erste Form des Potentials. Um die Integration nach y ausführen zu können, setze ich

$$\frac{y}{p} = \mathfrak{Sin}\,\varphi, \text{ also } d\frac{y}{p} = \mathfrak{Cof}.\,\varphi\,d\varphi$$

somit

$$\int_0^y \frac{dy}{r} = \int_0^y \frac{d\frac{y}{p}}{\sqrt{1+\left(\frac{y}{p}\right)^2}} = \int_0^\varphi d\varphi = \varphi = \log\frac{r+y}{p} = \beta,$$

also

$$f(x,y,z) = \int_0^x \int_0^z \beta\,dx\,dz.$$ Ich integrire nun nach z.

Weil nun gleich wie oben bewiesen werden kann, dass

$$\int_0^y \frac{dx}{r} = \alpha, \quad \int_0^z \frac{dx}{r} = \gamma, \text{ so ist}$$

$$\int_0^z \beta\,dz = \beta z - \int_0^z z.\frac{d\beta}{dz}\,dz = \beta z + y\int_0^z \frac{z^2\,dz}{p^2 r}$$

$$= \beta z + y\int_0^z \frac{dz}{r} - x^2 y\int_0^z \frac{dz}{p^2 r} = \beta z + y\gamma - x^2 y\int_0^z \frac{dz}{p^2 r}.$$

In dem letzten Integral setze man $z = q\,\text{tang}\,\varphi$, also

$dz = \frac{q}{\cos^2\varphi}\,d\varphi$, somit $\frac{dz}{r} = \frac{d\varphi}{\cos\varphi}$, $\frac{1}{x^2+z^2} = \frac{\cos^2\varphi}{x^2+y^2\sin^2\varphi}$

folglich ist

Digitized by Google

$$\int_0^z \frac{dz}{p^2 r} = \int_0^{\varphi} \frac{\cos\varphi\, d\varphi}{x^2 + y^2 \sin^2\varphi} = \int_0^{\sin\varphi} \frac{d \sin\varphi}{x^2 + y^2 \sin^2\varphi}.$$

Setzt man ferner $\frac{y \sin\varphi}{x} = s$, so findet man

$$\int_0^z \frac{dz}{p^2 r} = \frac{1}{xy} \int_0^s \frac{ds}{1+s^2} = \frac{1}{xy} \text{ arctg } s \text{ und weil}$$

$\cos\varphi = \frac{q}{r}$, $\sin\varphi = \frac{z}{r}$, so hat man schliesslich

$$\int_0^z \frac{dz}{p^2 r} = \frac{1}{xy} \text{ arctg } \frac{yz}{xr} = \frac{1}{xy} \cdot \zeta \text{ und ebenso}$$

$$\int_0^x \frac{dx}{q^2 r} = \frac{1}{yz} \cdot \eta, \quad \int_0^y \frac{dy}{n^2 r} = \frac{1}{xz} \cdot \Theta.$$

Es ist also

$$\int_0^z \beta\, dz = \beta z + \gamma y - x\zeta \text{ und folglich}$$

$$f(x,y,z) = z \int_0^x \beta\, dx + y \int_0^x \gamma\, dx - \int_0^x x\zeta\, dx \text{ und wir}$$

haben nun noch eine Integration nach x auszuführen, um die Funktion f (x, y, z) zu erhalten. Es kann nun gleich wie oben bewiesen werden, dass

$$\int_0^x \gamma\, dx = \gamma x + \alpha z - y\eta; \quad \int_0^x \beta\, dx = \beta x + \alpha y - z\Theta,$$

und es bleibt somit nur noch das Integral $\int_0^x x\zeta\, dx$ zu bestimmen übrig. Weil

Digitized by Google

$$-\int_0^x x\,\xi\,dx = -\frac{x^2\xi}{2} + \int_0^x \frac{x^2}{2}\frac{d\xi}{dx}\,dx = -\frac{x^2\xi}{2}$$

$$-\frac{yz}{2} \times \int_0^x \frac{x^2}{r}\left(\frac{1}{p^2} + \frac{1}{q^2}\right) dx,$$

so reduzirt sich diese Bestimmung auf die Berechnung folgender 2 Integrale:

$$\int_0^x \frac{x^2\,dx}{p^2 r} \text{ und } \int_0^x \frac{x^2\,dx}{q^2 r}.$$

Wir haben nun gefunden, dass $\int_0^x \frac{z^2\,dz}{p^2 r} = \gamma - \frac{x\xi}{y}$,

also ist auch $\int_0^x \frac{x^2\,dx}{q^2 r} = \alpha - \frac{y}{z}\eta$, $\int_0^x \frac{x^2\,dx}{p^2 r} = \alpha - \frac{z}{y}\Theta$,

folglich

$$-\int_0^x x\,\xi\,dx = -\frac{x^2\xi}{2} - yz\alpha + \frac{y^2}{2}\eta + \frac{z^2}{2}\cdot\Theta$$

und wir erhalten schliesslich für das Potential den Ausdruck

$$9)\quad f(x,y,z) = \alpha yz + \beta xz + \gamma xy - \frac{x^2\xi}{2} - \frac{y^2\eta}{2} - \frac{z^2\Theta}{2}.$$

Diese Formel ist nun direkt durch Integration gefunden worden. Wir erhalten dieselbe kürzer auf folgende Art: Aus Gleichung (8) ist leicht ersichtlich, dass $f(x, y, z)$ eine homogene Funktion 2. Grades von x, y, z ist, dass also die Gleichung

Digitized by Google

$$2\,f(x,y,z) = x\frac{df}{dx} + y\frac{df}{dy} + z\frac{df}{dz}$$

existirt. Wir haben aber gefunden, dass

$$\frac{df}{dx} = -x\xi + y\gamma + z\beta \text{ ist; also auch}$$

$$\frac{df}{dy} = x\gamma - y\eta + z\alpha,$$

$$\frac{df}{dz} = \beta x + \alpha y - \Theta z, \text{ folglich}$$

$$f(x,y,z) = \alpha yz + \beta xz + \gamma xy - \frac{x^2\xi}{2} - \frac{y^2\eta}{2} - \frac{z^2\Theta}{2}.$$

Wir gehen nun zur Betrachtung der Funktion f und ihrer Abgeleiteten über. Zu dem Zwecke betrachte ich f (x, y, z) einfach als analytische Funktion von x, y, z und will ihr Verhalten im ganzen Raume näher untersuchen. Zunächst ergibt sich aus den aufgestellten Formeln sogleich, dass, wenn eine Variable auf Null sinkt, die Funktion auch den Werth Null annimmt. Sinkt x von seinem positiven Werthe fortwährend bis auf $-x$ herab, während y und z fest bleiben, so verwandelt sich α in $-\alpha$, β in β, γ in γ, ξ in $\pi - \xi$, η in $-\eta$ und Θ in Θ. Bleiben hingegen x und z constant, während y auf $-y$ herab sinkt, so geht α in α, β in $-\beta$, γ in $+\gamma$, η in $\pi - \eta$, Θ in $-\Theta$ und ξ in $-\xi$ über. Bleiben schliesslich x und y constant und lässt man z auf $-z$ sinken, so verwandelt sich α in α, β in β, γ in $-\gamma$, ξ in $-\xi$, η in $-\xi$ und Θ in $\pi - \Theta$. Es ist also

$$f(-x,y,z) = -f(x,y,z) - \frac{\pi x^2}{2},\ f(x,-y,z) =$$

$$-f(x,y,z) - \frac{\pi y^2}{2},\ f(x,y,-z) = -f(x,y,z) - \frac{\pi z^2}{2}.$$

Digitized by Google

Ich führe nun zuerst die Funktion f aus dem Punkte x, y, z, wo alle Coordinaten positiv verstanden werden, nach dem Punkte $-x, y, z$; von hier nach dem Punkte $-x, y, -z$; dann nach dem Punkte $x, y, -z$ und schliesslich durch die Ebene $z = o$ hindurch nach dem Ausgangspunkte x, y, z zurück. Die einzelnen Wegstücke seien so beschaffen, dass jeweilen nur eine Coordinate ihren Werth verändert und die beiden andern constant bleiben. Die Funktion im Punkte (x, y, z) werde mit f_0, im Punkte $(-x, y, z)$ mit f_1, im Punkte $(-x, y, -z)$ mit f_2 etc. bezeichnet. Man hat also

$$f_1(-x, y, z) = -f_0(x, y, z) - \frac{\pi x^2}{2},$$

$$f_2(-x, y, -z) = f_0(x, y, z) + \frac{\pi}{2}(z^2 - x^2),$$

$$f_3(+x, y, -z) = -f_0(x, y, z) + \frac{\pi}{2} z^2 - \pi x^2,$$

und schliesslich

$$f_4(x, y, z) = f_0(x, y, z) + \pi(z^2 - x^2).$$

Diese letzte Gleichung zeigt nun, dass die Funktion f nach einer vollen pos. Drehung um die y-Axe nicht wieder auf den alten Werth zurückkehrt, sondern sich um den Term $\pi(z^2 - x^2)$ vermehrt. Hätte man sie in negativer Richtung um die y-Axe herum geführt, so würde sie sich um den Term $\pi(x^2 - z^2)$ vermehrt haben. Aehnlich verhält sich die Funktion in Bezug auf die andern Axen. Die Abgeleiteten nach x, y, und z sind schon oben angegeben worden. Wir wollen sie aber hier noch aus der Funktion selber ableiten. Zu dem Zwecke führe ich die beiden Symbole D und D^1 ein. Das Symbol D bezeichnet eine Ableitung nach den offenen Coordinaten, während D^1 die in den Transcendenten $\alpha, \beta, \gamma, \zeta$ etc. versteckten Coordinaten angreifen soll. Ich setze also

Digitized by Google

$\frac{df}{dx} = D_x \cdot f + D_x^1 \cdot f, \frac{df}{dy} = D_y \cdot f + D_y^1 \cdot f, \frac{df}{dz} = D_z \cdot f + D_z^1 \cdot f$

$\frac{d^2 f}{dx\,dy} = D_y \cdot f_x + D_y^1 \cdot f_x$ etc. Es ist nun

$$D_x^1 . f = yz\frac{d\alpha}{dx} + zx\frac{d\beta}{dx} + xy\frac{d\gamma}{dx} -$$

$$\frac{x^2}{2}\frac{d\xi}{dx} - \frac{y^2}{2}\cdot\frac{d\eta}{dx} - \frac{z^2}{2}\frac{d\Theta}{dx}.$$

Entnimmt man nun aus den Systemen (4) und (5) die Werthe für $\frac{d\alpha}{dx}$ etc. und setzt diese hier ein, so erhält man

$$D_x^1 \cdot f = \frac{yz}{r}\left(\frac{x^2}{2p^2} + \frac{x^2}{2q^2} - \frac{y^2}{2q^2} - \frac{z^2}{2p^2} - \frac{x^2}{p^2} - \frac{x^2}{q^2} + 1\right) = 0.$$

Ebenso leicht kann man beweisen, dass

$$D_y^1 \cdot f = 0,\ D_z^1 \cdot f = 0, \text{ somit}$$

10)
$$\begin{cases} \frac{df}{dx} = D_x \cdot f = \xi x + \gamma y + \beta z = f_x \\ \frac{df}{dy} = D_y \cdot f = \gamma x - \eta y + \alpha z = f_y \\ \frac{df}{dz} = D_z \cdot f = \beta x + \alpha y - \Theta z = f_z. \end{cases}$$

ferner ist

$$f_{xx} = D_x \cdot f_x + D_x^1 \cdot f_x, \text{ wo aber}$$

$D_x^1 \cdot f_x = -x\frac{d\xi}{dx} + y\frac{d\gamma}{dx} + z\frac{d\beta}{dx}$ ist. Setzt man hier wieder die Werthe für die Abgeleiteten ein, so hat man $D_x^1 \cdot f_x = \frac{xyz}{r}\left(\frac{1}{p^2} + \frac{1}{q^2} + \frac{1}{p^2} + \frac{1}{q^2}\right) = 0$; ebenso ist $D_y^1 \cdot f_x = 0,\ D_z^1 \cdot f_x = 0,\ D_x^1 f_y = 0$ etc. und man hat

Digitized by Google

11)
$$\left.\begin{array}{lll} f_{xx} = -\xi, & f_{xy} = \gamma, & f_{xz} = \beta \\ f_{yy} = -\eta, & f_{yx} = \gamma, & f_{yz} = \alpha \\ f_{zz} = -\Theta, & f_{zy} = \alpha, & f_{zx} = \beta \end{array}\right\}$$

Aus diesem System folgt, dass

12)
$$\frac{d^2 f}{dx^2} + \frac{d^2 f}{dy^2} + \frac{d^2 f}{dz^2} = -(\xi + \eta + \Theta) = -\frac{\pi}{2} \text{ und}$$

$$\frac{d^3 f}{dx\,dy\,dz} = \frac{d\gamma}{dz} = \frac{1}{r}$$

§ 3. Potential eines homogenen, rechtwinklichen Parallelepipedes mit den Kanten a, b, c für eine beliebige Lage des Bezugspunktes.

Der Ursprung des Coordinatensystems werde in eine Ecke des gegebenen || Pipedes verlegt und die Axen seien so gewählt, dass sie mit den Kanten a, b, c zusammenfallen. Der Bezugspunkt habe die Coordinaten x, y, z und seine Lage sei durch

1)
$$x > a,\ y > b,\ z > c$$

bestimmt. In diesem Falle ist

$$a = x - (x - a),\ b = y - (y - b),\ c = z - (z - c)$$

somit der Inhalt des || Pipedes

$$\begin{aligned} abc = &(x - (x - a))\,(y - (y - b))\,(z - (z - c)) = xyz \\ &- xy\,(z - c) - yz\,(x - a) - zx\,(y - b) + x\,(y - b) \\ &\times (z - c) + y\,(z - c)\,(x - a) + z\,(x - a)\,(y - b) \\ &- (x - a)\,(y - b)\,(z - c). \end{aligned}$$

Derselbe ist also gleich der algebraischen Summe von 8 rechtwinklichen || Pipeden, die alle in der Ecke (x, y, z) zusammenstossen.

Digitized by Google

Das Potential ist also

13) $\text{Pot.} = f(x,y,z) - f(x,y,z-c) - f(x-a,y,z)$
$- f(x,y-b,z) + f(x,y-b,z-c) + f(x-a,y,z-c)$
$+ f(x-a,y-b,z) - f(x-a,y-b,z-c).$

Mit Hülfe der Formel (12) erkennt man sofort, dass

$$\sum \frac{d^2\,\text{Pot.}}{dx^2} = 0 \text{ ist.}$$

Es sei ferner

2) $$0 < x < a,\ y > b,\ z > c.$$

Hier ist nun

$$a = x + (a-x),\ b = y - (y-b),\ c = z - (z-c),$$

also der Inhalt des || Pipedes

$$abc = (x + (a-x))\,(y - (y-b))\,(z - (z-c))$$
$$= xyz + x(y-b)(z-c) - z(y-b)(a-x) - y(a-x)(z-c) + yz(a-x) - xy(z-c) - xz(y-b) + (a-x)(y-b)(z-c)$$

und somit das Potential

14) $\text{Pot.} = f(x,y,z) + f(x,y-b,z-c) - f(a-x,y-b,z)$
$- f(a-x,y,z-c) + f(a-x,y,z) - f(x,y-b,z)$
$- f(x,y,z-c) + f(a-x,y-b,z-c).$

Die Funktion (13) soll nun in das Gebiet (2) analytisch fortgesetzt werden. Aus $f(x-a,yz)$ wird $-f(a-x,y,z) - \frac{\pi(a-x)^2}{2}$. Der Term $\frac{\pi(a-x)^2}{2}$ tritt also 2 Mal mit dem + Zeichen und 2 Mal mit dem — Zeichen auf und die Funktion bekommt die Form von (14), stellt somit das Potential für den neuen Punkt dar. Auch Formel (14) ergibt sofort

$$\sum \frac{d^2\,\text{Pot.}}{dx^2} = 0.$$

Digitized by Google

Wenn

3) $0 < x < a,\ y > b,\ o < z < c$, so ist

$a = x + (a - x),\ b = y - (y - b),\ c = z + (c - z)$, also

$$abc = xyz + xy(c - z) - xz(y - b) + yz(a - x) - x \times (y - b)(c - z) + y(a - x)(c - z) - z(a - x)(y - b) - (a - x)(y - b)(c - z)$$

somit

15) $$\text{Pot.} = f(x, y, z) + f(x, y, c - z) - f(x, y - b, z) + f(a - x, y, z) - f(x, y - b, c - z) + f(a - x, y, c - z) - f(a - x, y - b, z) - f(a - x, y - b, c - z).$$

Diese Formel wird auch erhalten, wenn Funktion (14) aus dem Gebiete (2) in das Gebiet (3) analytisch fortgesetzt wird. Denn aus $f(x, y - b, z - c)$ wird $-f(x, y - b, c - z) - \frac{x(c - z)^2}{2}$ und da nun der Term $\frac{x(c - z)^2}{2}$ zwei Mal mit dem $+$ Zeichen und zwei Mal mit dem $-$ Zeichen auftritt, so heben sich die Zusätze auf und man erhält Formel (15). Auch hier ist

$$\sum \frac{d^2\,\text{Pot.}}{dx^2} = 0.$$

Ich nehme ferner an, dass

4) $0 < x < a,\ y > b,\ z < 0$ stattfinde.

In diesem Falle setze ich

$a = x + (a - x),\ b = y - (y - b),\ c = -(-z) + (c - z)$

also

$$abc = -xy(-z) + xy(c - z) - (a - x)y(-z) + x(y - b)(-z) - x(y - b)(c - z) + (a - x)y(c - z) + (a - x)(y - b)(-z) - (a - x)(y - b)(c - z), \text{ somit}$$

Digitized by Google

16) $\text{Pot.} = -f(x,y,(-z)) + f(x,y,c-z) - f(a-x,y,-z) + f(x,y,-b,-z) - f(x,y-b,c-z) + f(a-x,y,c-z) + f(a-x,y-b,-z) - f(a-x,y-b,c-z).$

Diese Formel ergibt sich auch als analytische Fortsetzung der Funktion (15) aus dem Gebiete (3) in das Gebiet (4). Die Gleichung

$$\sum \frac{d^2\,\text{Pot.}}{dx^2} = 0$$

findet auch hier statt. So könnte man fortfahren und zeigen, dass die Funktion (13) in jedem Punkte des Raumes ausserhalb des ‖ Pipedes das Pot. des betreffenden Punktes darstellt und dass immer die Gleichung

$$\sum \frac{d^2\,\text{Pot.}}{dx^2} = 0$$

erfüllt ist. Anders ist es aber, wenn die Funktion (13) ins Innere des ‖ Pipedes fortgesetzt wird. Um das zu zeigen, gehe ich vom Gebiete (1) aus und setze

5) $x > a,\ 0 < y < b,\ z > c$

also $a = x - (x-a),\ b = y + (b-y),\ c = z - (z-c)$

und folglich

$$abc = xyz - xy(z-c) + x(b-y)z - (x-a)yz - x(b-y)(z-c) + (x-a)y(z-c) + (x-a)(b-y)z + (x-a)(b-y)(z-c)$$

also das Pot. für diesen Punkt

17) $\text{Pot.} = f(x,y,z) - f(x,y,z-c) + f(x,b-y,z) - f(x-a,y,z) - f(x,b-y,z-c) + f(x-a,y,z-c) + f(x-a,b-y,z) + f(x-a,b-y,z-c).$

Die analytische Fortsetzung der Funktion (13) ergibt dasselbe. Es sei ferner, ausgehend von (5)

6) $x > a,\ 0 < y < b,\ 0 < z < c.$ Man setze wieder

Digitized by Google

$$a = x - (x - a),\ b = y + (b - y),\ c = z + (c - z)$$

und findet

$$a\,b\,c = x\,y\,z + x\,y\,(c - z) + x\,(b - y)\,z - (x - a)\,y\,z + x\,(b - y)\,(c - z) - (x - a)\,y\,(c - z) - (x - a)\,(b - y)\,z - (x - a)\,(b - y)\,(c - z)$$

folglich

18) $\text{Pot.} = f(x, y, z) + f(x, y, c - z) + f(x, b - y, z) - f(x - a, y, z) + f(x, b - y, c - z) - f(x - a, y, c - z) - f(x - a, b - y, z) - f(x - a, b - y, c - z)$

Auch hier führt die analytische Fortsetzung der Funktion (17) zum gleichen Ausdrucke. Ich führe nun den Bezugspunkt aus dem Gebiete 6 durch die Ebene $x = a$ in das Innere des ‖ Pipedes. Für diese Lage des Bezugspunktes hat man aber

$$7)\ 0 < x < a,\ 0 < y < b,\ 0 < z < c.$$

Man setze hier

$a = x + (a - x)$, $b = y + (b - y)$, $c = z + (c - z)$, also

$$a\,b\,c = x\,y\,z + x\,y\,(c - z) + x\,z\,(b - y) + (a - x)\,y\,z + x\,(b - y)\,(c - z) + (a - x)\,y\,(c - z) + (a - x)\,(b - y)\,z\ (a - x)\,(b - y)\,(c - z)$$

und somit das Potential für diesen Punkt, das ich mit $Q(x, y, z)$ bezeichnen will

19) $Q(x, y, z) = f(x, y, z) + f(x, y, c - z) + f(x, b - y, z) + f(a - x, y, z) + f(x, b - y, c - z) + f(a - x, y, c - z) + f(a - x, b - y, z) + f(a - x, b - y, c - z).$

Wird hingegen die Funktion (18) analytisch in diesen Punkt fortgesetzt, so hat man

$$P(x, y, z) = f(x, y, z) + f(x, y, c - z) + f(x, b - y, z) + f(a - x, y, z) + f(x, b - y, c - z) + f(a - x, y, c - z) + f(a - x, b - y, z) + f(a - x, b - y, c - z) + 2(a - x)^2 \pi.$$

Also

$$P(x, y, z) = Q(x, y, z) - 2(a - x)^2 \pi \text{ oder}$$

Digitized by Google

20) $Q(x, y, z,) = P(x y, z) - 2(a - x)^2 \pi$. Diese Formel zeigt nun deutlich, dass das Potential eines innern Punktes nicht die analytische Fortsetzung des Potentials eines äussern Punktes ist. Aus Gleichung (20) folgt nun

21) $$\sum \frac{d^2 Q}{d x^2} = -4\pi.$$

Ed. Fischer.

Bemerkungen über den Streckungsvorgang des Phalloideen-Receptaculums.

Vorgelegt in der Sitzung vom 19. November 1887.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass die Entwicklung der Phalloideenfruchtkörper ihren Abschluss erreicht mit einer relativ raschen Dehnung des Receptaculums, durch welche die Volva gesprengt und die Sporenmasse emporgehoben wird. Die Zeitdauer, welche dieser Prozess in Anspruch nimmt, beträgt nach *de Bary*[1]) bei *Mutinus caninus* ungefähr 36 Stunden (an im Zimmer beobachteten Exemplaren), bei *Ithyphallus impudicus* nach *Feuilleaubois*[2]) bis zum völligen Austritt des Hutes eine bis mehrere Stunden und für den übrigen Theil der Streckung 4—12 Stunden, nach *Corda*[3]) dagegen und

[1]) Zur Morphologie der Phalloideen. Abh. der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft, p. 203.

[2]) Revue mycologique VI, 1884, Januar, p. 21 ff.

[3]) Icones fungorum V, p. 73.

Digitized by Google

nach mündlicher Mittheilung eines Beobachters, der Exemplare in Wasser eingestellt hatte, ist der ganze Vorgang in höchstens 2 Stunden vollendet. — Nicht minder bekannt ist es ferner, dass dieser Streckungsvorgang auf einer Glättung der vorher gefalteten Wände der Receptaculumkammern beruht, letztere werden dabei, um einen bekannten Vergleich anzuwenden, aufgebläht wie eine vorher zusammengeklappte papierene Handlaterne. Fig. 1 und 2 sollen diesen Vorgang an einem schematisch dargestellten medianen Längsschnitt durch die

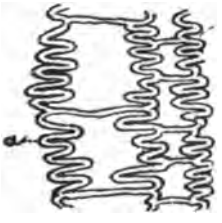


Fig. 1.

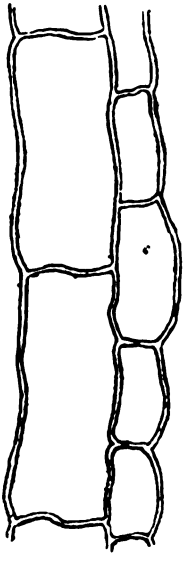


Fig. 2.

Stielwandung veranschaulichen: Fig. 1 stellt einige Kammern im noch zusammengefalteten, Fig. 2 im entwickelten Zustand dar. — Modificationen dieser Erscheinung, die für den schliesslichen Habitus des Pilzes nicht unwesentlich sind, finden sich bei gewissen Formen insofern, als dort einzelne Theile des Receptaculums eine Streckung nicht erfahren oder in andern Fällen nicht eine vollständige Glättung der Wände eintritt. Beispiele hiefür bieten einerseits die Gattungen *Dictyophora* und *Ithyphallus*, deren Hut sich bei der Entfaltung zum Mindesten nicht

Digitized by Google

mehr wesentlich dehnt und daher am Scheitel des stielförmigen Receptaculumtheiles als glockiger Theil emporgehoben wird, ferner *Mutinus caninus*, dessen sporentragender oberer Receptaculumtheil ebenfalls keine wesentliche Verlängerung erfährt, andererseits verschiedene Clathrei, bei welchen das ganze Receptaculum oder Theile desselben auch im reifen, fertigen Zustande faltige Kammerwände behalten. — Bei *M. caninus* beginnt, wie *de Bary*[1]) mittheilt, die Dehnung bei den obern Kammern und schreitet von da nach unten fort, bei *Dictyophora campanulata* scheint nach eigener Untersuchung[2]) das Umgekehrte stattzufinden, bei *Ithyphallus impudicus* erfolgt sie ziemlich an allen Punkten zugleich[3]).

Ist nun auch nach dem Gesagten der Streckungsvorgang ziemlich gut bekannt, so bleibt doch noch die weitere Frage übrig: Wodurch wird die Glättung der Kammerwände herbeigeführt? Mit dieser Frage sollen sich die folgenden Zeilen beschäftigen. Es beziehen sich dieselben hauptsächlich auf einige Beobachtungen, welche ich im vergangenen Sommer an *Ithyph. impudicus* zu machen Gelegenheit hatte[4]), für die es freilich wünschenswerth gewesen wäre, wenn sie noch hätten vermehrt werden können.

Die Gliederung des Fruchtkörpers, wie sie sich bei dem in Frage stehenden Pilze vor der letzten Entfaltung gestaltet, ist zu bekannt, als dass hier noch einmal darauf

---

[1]) L. c. p. 203.

[2]) Annales du Jardin bot. de Buitenzorg, VI, p. 28.

[3]) de Bary l. c. 207.

[4]) Das Material hiezu stammte aus dem Seftigwalde bei Kirchdorf (Kt. Bern), wo der Pilz unweit von Stoffelsrütti im Spätsommer 1886 und 1887 in zahlreichen Fruchtkörpern zu beobachten war, welche besonders an einer Stelle in Form eines Ringes um einen alten Baumstrunk wuchsen.

Digitized by Google

einzugehen wäre, es möge verwiesen werden auf die Abbildungen bei *Corda*, *de Bary* und andern. Damit nun unter den gegebenen Verhältnissen die Streckung des Stieles erfolgen kann, müssen natürlich alle Theile, die an der letztern betheiligt sind, von ihrer Umgebung losgelöst sein: der Hut darf nicht mehr durch Primordialgeflecht mit dem gefalteten Stiel fest verbunden sein und ebenso darf auch keine derartige Verbindung der Kammerwände des Stieles unter einander vorliegen, die ja eine Aufblähung der Kammern unmöglich machen würde. In der That sehen wir, dass in dem Momente vor der Streckung eine solche Verbindung nicht mehr vorhanden ist: Das Primordialgeflecht, welches die Stielaxe und die Stielkammern einnahm, ist gallertig geworden, die Aussenseite des Stieles und die Innenseite des Hutes lassen sich leicht vom angrenzenden Hyphengeflecht ablösen und ebenso auch die Gleba an ihrer Aussenseite. Der einzige Widerstand, der daher noch vorliegt, ist die das Ganze umgebende Volva, doch auch diesen ist jetzt das Receptaculum zu überwinden im Stande: es durchbricht die Volva am Scheitel, während durch Blähung seiner Kammern der Stiel sich streckt und den an seinem Scheitel befestigten Hut emporhebt.

Die Geradestreckung der Kammerwände, auf die nun Alles ankommt, können wir uns auf zweierlei Art zu Stande kommend denken: entweder es erfolgt dieselbe passiv: die Ursache liegt ausserhalb der Kammerwände oder aber aktiv: die Ursache der Streckung ist in der Wand selber zu suchen.

Unter diesen beiden Möglichkeiten hält *de Bary* [1]) die erstere für zutreffend, wenn er sagt: „Es geschieht

[1]) Vergl. Morphol. u. Biol. der Pilze etc. 1884. p. 348. — Cf. l. c., p. 203.

Digitized by Google

die Aufrichtung der Kammern, indem sie durch Ausscheidung von Luft in ihrem Innern gleichsam aufgeblasen werden". Ein solches Aufblasen ist nun aber nur da denkbar, wo eine Communication zwischen dem Innern der Kammern und der umgebenden Luft nicht stattfindet: dies trifft wohl bei allen Arten zu in den ersten Stadien der Dehnung, während welcher der Stiel noch von den umliegenden Geflechten eingeschlossen ist, dagegen trifft es wohl nur bei sehr wenigen Phalloideen zu von dem Momente an, in welchem das Receptaculum an die Luft tritt: wir sehen nämlich gerade bei *I. impudicus*, dass der fertig entwickelte Stiel im höchsten Grade durchlöcherte Kammerwände besitzt: es dürften im besten Falle nur vereinzelte Kammern sich vorfinden, die nicht mit der Aussenwelt in direkter Verbindung stehen und zwar sowohl nach dem centralen Stielhohlraum hin, als nach aussen. Dabei lehrt die Untersuchung von „Ei"-Zuständen, dass diese Löcher nicht etwa durch nachträgliche Zerreissung entstanden sind, sondern dass sie bereits als solche angelegt werden. Noch weiter geht die Sache bei andern Arten: bei *Dictyophora campanulata* besteht der oberste Theil des Stieles aus einer einzigen Wandung, ist also ungekammert[1]), und doch sehen wir ihn in der Jugend gefaltet und später gestreckt. Es genügt also die Annahme eines Aufblasens der Kammern nicht zur Erklärung der vollständigen Stielstreckung. Dasselbe ergibt auch ein direkter Versuch: Fertigt man durch einen Längsschnitt eine radiale Längslamelle aus einem gefalteten Stiele an, in welcher also sämmtliche Kammern nur im Längsschnitte vor uns liegen, und bringt dieselbe dann in Wasser, so kann man direkt die Glättung der

[1]) S. Annales du Jard. bot. de Buitenzorg VI, p. 24.

Digitized by Google

Falten verfolgen, und doch kann hier von einem Aufblasen nicht die Rede sein.

Eine passive Streckung der Wände können wir uns aber zweitens auch zu Stande gekommen denken durch eine starke Quellung des gallertig gewordenen Geflechtes, welches in dem noch von der Volva eingeschlossenen Pilze die Kammern und den centralen Hohlraum einnimmt. Indess können wir diesen Faktoren schon desshalb nicht zu Hülfe nehmen, weil nach der Streckung und schon während derselben die Kammern eben vorwiegend luft- und nicht gallerterfüllt sind.

Es bleibt daher wohl nichts Anderes übrig, als die Ursache des Streckungsvorganges in der Wand selber zu suchen und eine *aktive* Glättung, natürlich speciell der *Längswände*, anzunehmen.

Wenn wir nun sehen, dass diese Wände nur aus zartwandigen, grossen, isodiametrischen Pseudoparenchymzellen bestehen und dass es nichts Anderes als der Turgor dieser Zellen sein kann, welcher dem fertig entwickelten Stiele seine starre, brüchige Beschaffenheit verleiht, so liegt es sehr nahe, die Stielstreckung mit einer Turgorzunahme dieser Pseudoparenchymzellen in Verbindung zu bringen. Wenn dies richtig ist, so muss auch durch Herabsetzung der Turgorzunahme die Streckung des Stieles verlangsamt werden und so wurden denn in dieser Richtung einige Versuche angestellt:

I. Ein »Ei» von *Ithyphallus* wird durch zwei mediane Längsschnitte geviertheilt, die noch vollständig gefalteten Stielviertel herausgenommen und in Zuckerlösungen verschiedener Concentration gebracht:

Nr. 1 in eine Lösung von ungefähr 12—15 %,
» 2 » » » » » 4 %,
» 3 » » » » noch geringerer, nicht näher bestimmter Concentration,
» 4 in reines Wasser.

Digitized by Google

Bei Beginn des Versuches (23. September) betrug die Länge der Stücke 4,2 cm; am 25. Sept. erreichte dieselbe für:

Nr. 1: 6,3 cm, Nr. 2: 8,5 cm, Nr. 3: 9,5 cm, Nr. 4: 10 cm.

Hierauf wurden alle 4 Theile in reines Wasser gebracht und erreichten bis zum 26. Sept. Längen von 9—10,5 cm.

Zuckerlösung ist also im Stande, die Streckung des Stieles zu beeinträchtigen und zwar um so mehr, je grösser die Concentration; dass die Streckung nicht vollständig verhindert wurde, lag wohl daran, dass die Concentration nicht hinreicht, um eine Turgorzunahme ganz ausbleiben zu lassen.

II. Uebereinstimmend lautet das Resultat eines zweiten in derselben Weise angestellten Versuches: Es wurden die Stielviertel in folgende Lösungen gebracht:

Nr. 1 in Zuckerlösung von ungefähr 8%,
» 2 » » » » 4%,
» 3 » » » noch geringerer, nicht näher bestimmter Concentration,
» 4 in reines Wasser.

Nach einer gewissen Zeit hatten sich die Viertel gestreckt und nun betrugen ihre Längen:

Nr. 1: $7\frac{1}{2}$ cm, Nr. 2: $9\frac{1}{2}$ cm, Nr. 3: $10\frac{1}{2}$ cm, Nr. 4: $10\frac{1}{2}$ cm.

Von da in reines Wasser gebracht, erreichten alle 4 noch die Länge von 12—$12\frac{1}{2}$ cm. Der Vollständigkeit halber muss hier noch bemerkt werden, dass vor Beginn des Versuches Nr. 1 und 2 kurze Zeit in 4%-Zuckerlösung gelegen, Nr. 3 und 4 in solcher von geringerer Concentration.

III. Andere Versuche wurden in der Weise gemacht, dass das «Ei» halbirt wurde, der Stiel aber dann nicht herausgenommen, sondern mit sammt Hut, Gleba und Volva in die Flüssigkeit gebracht wurde. Hier konnte es nun mitunter eintreten, dass in Zuckerlösung, deren Concentration nicht höher war als in I und II, gar keine, im Wasser dagegen schöne Streckung eintrat. (Letztere gestaltete sich eventuell, wenn die Verbindung der Spitze und der Basis mit dem umliegenden Gewebe zu fest war, in der Weise, dass die Mitte sich bogenförmig hervor-

Digitized by Google

wölbte.) In solchen Fällen war wohl die Turgorzunahme in der Zuckerlösung nicht hinreichend gewesen um die Hindernisse, welche der Zusammenhang mit der Umgebung, besonders an der Spitze und Basis, darbot, zu überwinden.

Aus diesen Versuchen lässt sich der Schluss ziehen, dass in der That die Ursache der Stielstreckung zu suchen sei in einer Turgorzunahme der Zellen der Kammerwände. Eine solche Turgorzunahme würde aber für sich allein nur eine leichte Verlängerung und Verdickung der Kammerwände herbeiführen, nicht aber eine Geradestreckung ihrer Falten. Letztere kann nur dann zu Stande kommen, wenn die Turgescenzzunahme eine ungleichseitige Verlängerung der beiden Flächen der Wände nach sich zieht: an den Umbiegungsstellen muss eine stärkere Dehnung der Concavseite, eine schwächere oder ein Constantbleiben der Convexseite eintreten. Dies kann nur herbeigeführt werden entweder dadurch, dass bei gleichen Bauverhältnissen der beiden Seiten die concave eine grössere Turgorzunahme erfährt als die convexe, oder dadurch, dass in Folge verschiedenen Baues eine gleiche Turgorzunahme auf beiden Seiten eine ungleiche Wirkung ausübt. Wenn wir nun den Bau der Stielkammerwände kurz vor der Receptaculumstreckung betrachten, so finden wir (auf radialen Längsschnitten vergl. Fig. 1) folgende Verhältnisse vor: Bei den gerade verlaufenden Strecken (zwischen den Umbiegungsstellen) sind die Zellen rund, mehr oder weniger isodiametrisch, die grössten befinden sich in der Mitte der Wand und lassen zwischen sich zahlreiche Intercellularlücken, kleiner dagegen sind die Zellen an beiden Flächen, wobei aber die der Aussenseite von denen der Innenseite nicht wesentlich verschieden sind. — Anders liegen dagegen die Dinge an den Umbiegungsstellen (z. B. bei *a* in Fig. 1), von denen eine im

Digitized by Google

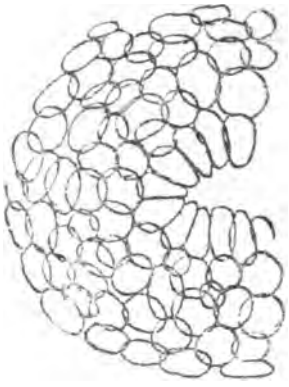


Fig. 3.

Längsschnitt in Fig. 3 schematisch abgebildet ist (vergl. dazu auch Fig. 6, welche denselben Gegenstand bei *M. caninus* darstellt): hier ist die concave Seite von der convexen wesentlich verschieden: letztere besteht aus runden Zellen, die sehr oft in der Richtung der Fläche verlängert sind und zwischen denen zahlreiche Intercellularlücken auftreten; auf der concaven Seite dagegen, im Grunde der Falte und auch zu beiden Seiten desselben, sind die Zellen meist senkrecht zur Wand erheblich verlängert, besitzen spitzwinklig-dreieckige oder doch seitlich comprimirte Gestalt und liegen meist sehr enge an einander, wenn auch kleinere Interstitien nicht ausgeschlossen zu sein brauchen (Fig. 3; cf. auch Fig. 4; noch auffallender ist die Erscheinung bei andern Arten, s. Fig. 6). — Die Zellen haben einen protoplasmatischen Wandbeleg, der eine grosse centrale Vacuole umschliesst.

Erfolgt nun bei solcher Zellvertheilung noch eine Turgorzunahme, so wird ihr Einfluss auf die Zellen der beiden Seiten nicht ganz derselbe sein: Die Zellen der Aussenseite und Mitte, schon rund, werden eine wesentliche Contourveränderung nicht mehr erfahren, höchstens mag sich die Gestalt für erstere aus der elliptischen mehr der kreisförmigen nähern, was eher eine Verkürzung als eine Verlängerung dieser Seite zur Folge haben könnte. Die Zellen der Concavseite dagegen, welche eine drei-

Digitized by Google

eckige Contour haben und überdies eng zusammengepresst erscheinen, werden sich abzurunden suchen, indem sie ihren grössten Durchmesser von der Basis mehr nach der Mitte verlegen, ihre Gestalt wird sich in eine rundliche verwandeln und dies muss zur Folge haben, dass die Zellen auseinanderrücken und dies wiederum führt zu einer Verlängerung der Concavseite. Es verlängert sich also die Convexseite und wohl auch die Mitte nicht, vielleicht erleidet erstere sogar Verkürzung; die Concavseite dagegen verlängert sich wesentlich und dies muss eine Krümmungserscheinung der ganzen Wandung nach sich ziehen, die zur Oeffnung der Falte führt.

Wenn nun das Gesagte wirklich zutrifft, so müssen wir an gestreckten Stielen im Baue der Kammerwände jene ungleichartige Ausbildung der beiden Seiten ausgeglichen finden: es müssen aussen und innen an allen Stellen der Wand die Zellen der Innen- und Aussenseite im Wesentlichen gleich aussehen oder wenigstens keine so erhebliche Differenzen aufweisen. Ich untersuchte daher den Stiel beim entwickelten Receptaculum und fand denn auch dieses Postulat erfüllt, höchstens waren da und dort auf der einen Seite der Wand die Zellen etwas mehr polygonal gestaltet, oder senkrecht zur Fläche etwas verlängert und dementsprechend auf der andern Seite parallel zur Fläche etwas gedehnt, aber von Erscheinungen so starker Ungleichseitigkeit, wie wir sie oben schilderten, war keine Rede mehr. Immerhin könnte noch eingewendet werden, es hätten letztere bei der Untersuchung entgehen können, weil ja im fertigen Zustande an der geradegestreckten Kammerwand nicht mehr leicht zu erkennen ist, was vorher Umbiegungsstelle gewesen und was nicht. Um ganz sicher zu sein, blieb daher nichts Anderes übrig, als der Weg der directen mikroskopischen Beobachtung

Digitized by Google

des Vorganges. Es wurden zu dem Ende radiale Längsschnitte von Stielen, die sich der Streckung nahe befanden — natürlich nicht zu dünn, um nicht alle Zellen anzuschneiden — in einem reichlichen Wassertropfen unter Deckglas gebracht und nun eine Umbiegungsstelle genau fixirt. Man konnte nun an diesen Schnitten verfolgen, wie die Falte sich öffnete; und wenn es mir auch nicht gelang, die vollständige Streckung zu erzielen, so liess sich doch die Erscheinung ein Stück weit beobachten und gleichzeitig die damit im Zusammenhang stehenden Veränderungen in den Zellen der Concavseite. Es konnte denn auch in der That hier — wenn auch nicht in sehr auffallender Weise — beobachtet werden, wie nach und nach eine Abrundung der Zellen eintrat, sowohl im Grunde der Falte, als auch an den comprimirten Zellen zu beiden Seiten des Grundes. In Fig. 4 ist eine solche Concavseite einer Umbiegungsstelle mit den hier befindlichen Zellen *a—g* dargestellt, so wie sie vor dem Eintritt der Streckung aussieht, in Fig. 5 dieselben Zellen, nachdem die Falte sich ein Stück weit geöffnet hat.

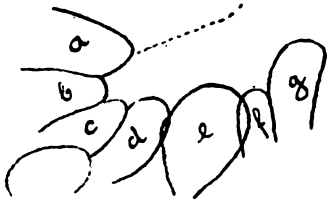


Fig. 4.

Fig. 5.

Es lässt sich somit die Glättung der Kammerwände dadurch erklären, dass in Folge ungleicher Beschaffenheit

Digitized by Google

der Zellen der Concav- und Convexseite an den Umbiegungsstellen eine Turgorzunahme ungleiche Verlängerung der beiden Seiten zu Stande bringt. Ungleiche Turgorzunahme braucht daher bei der Erklärung nicht zu Hülfe genommen zu werden, obwohl sie ja natürlich nicht ganz ausser dem Bereiche des Denkbaren liegt.

Aus der Entwicklungsgeschichte der Kammerwände[1]) lässt sich nun leicht klarlegen, wie die geschilderte Verschiedenheit der Zellen in den Falten zu Stande kommt: In der ersten Anlage findet man die Stielkammern nicht zusammengeklappt, sondern von ungefähr gleicher Form, wie beim gestreckten Stiel, nur viel kleiner; ihre Wände sind nicht gefaltet, sondern gerade und bestehen aus zwei Pallisaden von Hyphenenden, die von beiden Seiten her gegen einander zuwachsen. Späterhin schwellen nun diese Hyphenenden an und bilden sich zum Pseudoparenchym um. Dies hat natürlich ein Flächenwachsthum der Kammerwände zur Folge, das nun aber nicht im Verhältniss steht zu der Vergrösserung der umgebenden Gewebe: es müsste daher der Stiel nach und nach aus letzteren herauswachsen, wenn er nicht durch die feste Verbindung mit demselben daran verhindert wäre. Es kann sich in Folge der letztern das Flächenwachsthum der verticalen Wandungen nur geltend machen durch eine enge Faltung; und in Folge dieser muss hinwiederum eine Ungleichseitigkeit in der Ausbildung der Zellen zu Stande kommen, denn die Elemente, welche auf die Concavseite zu liegen kommen, haben nun für weitere Ausdehnung weniger Platz, als die der Convexseite und werden daher bei weiterem Wachsthum seitlich eng zusammengedrückt und

[1]) Vergleiche hierüber meine Untersuchungen an *Ithyph. tenuis* in Annales du Jard. bot. de Buitenzorg VI, p. 17 u. 20.

Digitized by Google

abgeplattet werden. Die Elemente der Convexseite dagegen haben hinreichend Platz, indem durch die Faltung diese Seite sich noch verlängert, es erhalten dieselben daher eine annähernd kuglige oder meist sogar tangential verlängerte Gestalt.

Wir können uns also, um kurz zu rekapituliren, die Ursachen des Streckungsvorganges so denken: In den in ursprünglicher Anlage geraden Kammerwänden vergrössern sich die Zellen; durch die umgebenden Geflechte ist aber eine entsprechende Streckung des Stieles verhindert und es kann sich daher die Flächenvergrösserung der Kammerwände nur durch Faltung Geltung verschaffen. Folge davon ist, dass die auf der Concavseite liegenden Zellen sich in ihrem Wachsthum hindern und eine comprimirte Gestalt erhalten, und dass je mehr das Wachsthum fortschreitet, um so mehr auch eine Turgorzunahme bei diesen Zellen das Bestreben wachrufen wird, sich auszudehnen und abzurunden und die Ungleichseitigkeit aufzuheben. Diese Ausdehnung kann aber erst in dem Momente eintreten, in welchem der Zusammenhang mit den Geflechten der Umgebung sich gelockert hat, erst dann kann eine Turgorzunahme wirklich die Dehnung des Stieles nach sich ziehen. Damit nun aber letztere ungehindert erfolgen kann, muss in dem Masse als dieselbe fortschreitet auch Luft in die Kammern eindringen. Diese mag anfangs, während der Stiel noch von der Volva umgeben ist, vielleicht aus den Zwischenräumen der umgebenden Geflechte stammen, späterhin ermöglichen wohl die Oeffnungen in den Kammerwänden, von denen oben die Rede war, das ungehinderte Eindringen der Luft von aussen her.

Die obigen Beobachtungen beziehen sich, wie gesagt, auf *Ithyphallus impudicus;* bei der völligen Uebereins-

Digitized by Google

stimmung, welche nun zwischen diesem und den übrigen Phalloideen bezüglich der Streckungserscheinungen und des Baues des Receptaculum besteht, dürfen wir wohl erwarten, dass auch dort der Streckung derselbe Mechanismus zu Grunde liegt. Soweit sich derartige Fragen an Alkoholmaterial, ohne Experiment, feststellen liessen, fand ich denn auch diese Erwartung bestätigt. Bei einigen Arten, die ich nach dieser Richtung zu untersuchen Gelegenheit hatte, zeigte sich nämlich im gefalteten Zustande eine derartige Anordnung der Zellen der Kammerwände, dass Turgorzunahme eine Abrundung der Zellen der Innenseite und mithin eine Streckung des Stieles zur Folge haben müsste. In Uebereinstimmung damit zeigte sich ferner, dass mit der Streckung eine derartige Abrundung Hand in Hand ging. Nach dem, was wir nun bei *Ithyph. impudicus* gesehen haben, dürfte es erlaubt sein, den Causalzusammenhang dieser Erscheinungen so aufzufassen, dass die Turgorzunahme Ursache der Abrundung und die Abrundung Ursache der Streckung sei.

Am instructivsten ist in dieser Richtung die Untersuchung von *Mutinus caninus*. Das Receptaculum desselben besteht nämlich, wie bereits angedeutet, aus zwei Theilen, die sich bei der Streckung verschieden verhalten: der Stiel und als directe Fortsetzung desselben der sporentragende Theil. Der Stiel erfährt nun bei der Receptaculumstreckung starke Verlängerung, das sporentragende obere Ende desselben aber nicht oder doch jedenfalls nur in sehr geringem Maasse. Dementsprechend finden wir auch den Bau beider Theile verschieden, was uns ihr verschiedenes Verhalten erklärt: beim untern, dem Stiele, sind im unentfalteten Zustande die Wände enge gefältelt, sie bestehen aus nur drei Lagen von Pseudoparenchymzellen und es sind nun von letztern diejenigen, welche an

Digitized by Google

den Umbiegungsstellen die Concavseite einnehmen, sehr auffallend seitlich comprimirt und dreieckig gestaltet. In Fig. 6 ist eine solche Stelle abgebildet, welche uns zeigt,

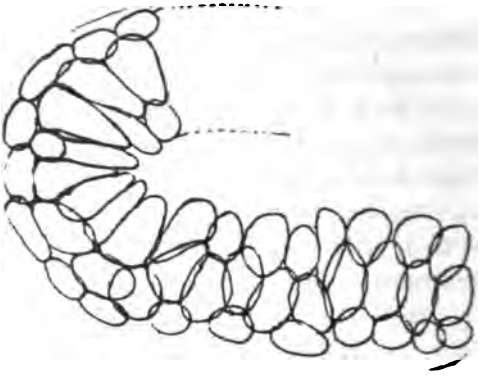


Fig. 6.

dass hier die Verschiedenheit der beiden Seiten noch viel ausgeprägter ist, als bei *I. impudicus*. Leider war ich nicht im Falle, über frisches Material zu verfügen, aber gewiss würde hier die directe mikroskopische Verfolgung des Streckungsvorganges noch deutlichere Resultate ergeben. Wir können uns nun bei Betrachtung dieses Bildes leicht construiren, dass eine Turgorzunahme auch eine Krümmungsveränderung der Wand im Sinne der Streckung zur Folge haben wird. Wenn wir dann den gestreckten Stiel untersuchen, so finden wir, wie bei *I. impudicus*, die Ungleichseitigkeit bis zu einem hohen Grade ausgeglichen: die vorher spitz dreieckigen Zellen sind entweder länglich oval geworden oder doch sehr abgerundet dreieckig. Anders verhält sich dagegen der obere, sporentragende Theil des Stieles, welcher eine viel (etwa 5—6 Mal) dickere Wand besitzt, der sich nicht streckt und im Eizustande nicht gefältelt ist. Zwar finden wir auch hier

Digitized by Google

einen Aufbau aus Pseudoparenchym, wenn auch wesentlich kleinzelliger als im Stiel und in der Mitte ganz locker, ja wir sehen sogar die Wandung an ihrer Innen- und Aussenseite ungleich ausgebildet, auf den ersten Blick in ganz ähnlicher Weise wie beim Stiel: innen mehr gestreckte, aussen kuglige Zellen. Allein es haben die gestreckten keine ausgeprägte dreieckige Gestalt, sondern dürften mehr cylindrisch sein und verändern auch ihre Contour nicht erheblich, denn wenn man das entfaltete Receptaculum betrachtet, so sind sie höchstens, soweit Vergleichung möglich, etwas mehr gerundet, aber dabei langgestreckt geblieben.

Vergleicht man damit solche *Mutinus*-Formen, deren sporentragender Stieltheil sich bei der Receptaculumstreckung auch verlängert, wie *M. Mülleri Ed. Fischer* und *M. bambusinus Zoll.*, so zeigt sich, wie zu erwarten, wieder grössere Aehnlichkeit zwischen Stiel und oberem Theil in so fern, als letzterer hier wieder eng gefaltet ist und seine Wände aus wenigen Zelllagen bestehen (bei *M. Mülleri* sind es 5—6); im Grunde der Falten sind eng zusammengedrückte Elemente sichtbar, freilich ist ihre Gestalt oft weniger auffallend als beim Stiel.

Erklärung der Figuren.

Fig. 1. Schematische Darstellung der Kammern eines Phalloideenreceptaculums im gefalteten Zustande.
Fig. 2. Ebenso, nach der Streckung.
Fig. 3. Eine Faltungsstelle der Kammerwand von *Ithyph. impudicus* im Längsschnitt durch den Stiel; — schematisch.
Fig. 4 *a—g*. Zellen, welche die Concavseite einer Umbiegungsstelle einer Kammerwand von *I. impudicus* einnehmen.
Fig. 5 *a—g*. Dieselben Zellen wie in Fig. 4 nach Beginn der Oeffnung der Falte.
Fig. 6. Eine Faltungsstelle der Kammerwand von *Mutinus caninus* im Längsschnitt durch den Stiel.

Digitized by Google

Dr. Dutoit.

Ueber den Vegetationscharakter von Nord-Wales.

Vorgetragen in der Sitzung vom 2. Dezember 1887.

Von der Meeresbucht an, in welche River Dee ein mündet, bis zur Insel Anglesea zieht sich die Nordküste von Wales ganz gerade von Ost nach West, mit einziger Ausnahme der später noch näher zu beschreibenden Halbinsel von Llandudno. Längs des schmalen Meeresarmes, welcher das Festland von der Insel Anglesea trennt, wendet sich die Küste schräg nach Südwest, bildet die beiden spitzen Promontorien von Braick-y-pwll und Penkilan, sowie die tiefe Bucht von Tremadoc, und verläuft alsdann direkt gegen Süden.

Ausser an den beiden Vorgebirgen, welche die Halbinsel von Llandudno nach Norden entsendet, fällt die Küste nirgends steil ab, sondern steigt ganz allmählig empor bis zu ca. 50 m Höhe. Diese erste Erhebung bildet ein Plateau, welches sich an einzelnen Stellen, so namentlich zwischen Port Dinorwic und Llanberis, meilenweit fast tellereben ins Land hinein erstreckt. Der höchste Punkt der ganzen Gegend, zugleich der höchste Berg Englands (nicht Schottlands) ist der Snowdon, 1070 m, welcher von der Nordküste sowohl wie von der Bucht von Tremadoc so ziemlich gleich weit entfernt liegt. Von diesem Gipfel nun strahlen radienförmig Höhenzüge nach verschiedenen Richtungen aus, welche nach und nach sich bis zum er-

Digitized by Google

wähnten Plateau abflachen. Dasjenige Höhensystem, welches in unserem Lande die grösste Aehnlichkeit mit dem des Snowdon hat, ist der Napf mit den von ihm ausstrahlenden Höhenzügen, zwischen welchen der Fankhausgraben, der Hüttengraben, die kleine, die grosse Fontane etc. dahinfliessen. Zwischen den vom Snowdon ausstrahlenden Höhenzügen fliessen ebenfalls eine Reihe von Flüssen dem Meere zu, von denen der Conway der grösste ist. Von Westen her folgen zwei Eisenbahnen zwei leicht zugänglichen Thälern und steigen allmählig bis dicht an den Fuss des Snowdon hinan, die eine von Carnarvon bis nach Llanberis, am Nordflusse des Berges, die andere, eine schmalspurige Bahn, von Dinas bis nach Rhyd-dhu, am Südfusse desselben.

In geologischer Beziehung besteht fast der ganze Norden von Wales aus Urgestein, Granit und Gneiss; nur an sehr wenigen Stellen wird dasselbe von einzelnen aufgelagerten Schichten silurischer, devonischer und cambrischer Formation bedeckt. Diesem anderwärts selten vorkommenden Zutagetreten von Urgestein in so geringer Höhe über dem Meere hat Nord-Wales grösstentheils seine eigenthümliche Flora zu verdanken.

Gehen wir nun zum Vegetationscharakter dieser Gegend über, so ist derjenige Baum, der durch sein überall verbreitetes Vorkommen dem Lande ein von dem der Schweiz so verschiedenes Gepräge aufdrückt, die *Stieleiche, Quercus pedunculata Ehrh.* Die *Steineiche, Quercus sessiliflora Ehrh.*, kommt niemals in Beständen, sondern nur vereinzelt vor und ist vielleicht ursprünglich nicht einheimisch, sondern blos angepflanzt. Die beiden andern bei uns vorkommenden Spezies, *Quercus Cerris L.* und *Quercus pubescens Willd.* habe ich dort nirgends gesehen. Sowohl in der Nähe der Küste, als auch land-

Digitized by Google

einwärts in Gründen und an Abhängen erblickt das Auge ausgebreitete Wälder von Stieleichen, welche sich in Bezug auf Schönheit des Wuchses ohne Scheu mit denen unseres Jura messen können.

An Häufigkeit steht der Stieleiche am nächsten die Föhre, *Pinus sylvestris L.*; sie kommt meistens vereinzelt vor und bildet selten an etwas sandigen Stellen geringe Bestände. Ihre Zapfen stimmen mit denen unserer Föhre ganz genau überein. Andere vereinzelt oder in Gruppen vorkommende Bäume sind die Buche, *Fagus sylvatica L.*, die Eberesche, *Sorbus aucuparia L.*, die Erle, *Alnus viridis L.*, der Bergahorn, *Acer Pseudoplatanus L.*, dio Stechpalme, *Ilex aquifolium L.*, verschiedene Weiden, namentlich *Salix cinerea L.*, die Eibe, *Taxus baccata L.*, die Lärche, *Pinus Larix L.*, und die Rothtanne, *Pinus Abies L.* Die Weisstanne, *Pinus picea L.* fehlt gänzlich; die Rothtanne ist ziemlich selten und findet sich meistens in verkümmerten Exemplaren. An mehreren Stellen, wo sich der Boden besonders dazu eignen muss, bei Llanberis, Bedgelert, Rhyd-dhu, sah ich zu meiner grossen Verwunderung Gruppen von Lärchen und zahmen Kastanienbäumen *(Castanea vesca L.)* untereinander auf dem nämlichen Fleck Erde, ganz ähnlich, wie bei Epénassey im Unterwallis. Die Kastanienbäume waren, soweit ich schliesen konnte, offenbar wild gewachsen; allein ob sie ihre Früchte in einer so nördlichen Zone zur Reife zu bringen vermögen, ist in hohem Grade zweifelhaft. An geschützten, sonnigen Abhängen, in der Nähe von Landhäusern, gedeihen *Viburnum tinus L.*, sowie indische *Azalea* und *Rhododendron* prächtig und entfalten Anfangs Juli ihre weithin sichtbaren rothen und weissen Blüthen: ein Beweis für die Milde dieser den letzten Ausläufern des Golfstromes zugekehrten Küsten

Digitized by Google

und Landstriche. Die Höhengrenze nun für alle die genannten Bäume beträgt blos 150 m über dem Meeresspiegel; einige verkümmerte Rothtannen allein steigen bis 180 m. Dieses mit dem Gedeihen der *Azalea* und *Rhododendron* in scheinbarem Widerspruche stehende Faktum erklärt sich aus den furchtbaren Stürmen, welche während eines grossen Theiles der kühlern Jahreszeit über die Küsten und Gebirge von Nord-Wales dahinbrausen. Unter den in dieser Gegend vorkommenden Sträuchern gibt es vorerst einen, der wenigstens ebenso verbreitet ist, wie unter den Bäumen die Eiche: es ist der fast ganz England und Schottland überwuchernde Heckensame, *Ulex europaeus L.* Im Mai und Juni sind trockene Abhänge von den in Blüthe stehenden Stauden prachtvoll gelb gefärbt und in den Hecken längs der Strassen verbreiten die Blumen einen duftenden Wohlgeruch. Nebstdem sind unsere beiden Arten von *Crataegus oxyacantha L.* und *monogyna Jacq.* sehr häufig und ebenso würde ein Freund kritischer Brombeeren reiche Ausbeute an Arten finden, die der Schweiz gänzlich fremd sind. Andere, bei uns häufige Sträucher, wie *Ligustrum vulgare L.*, *Berberis vulgaris L.*, *Rhamnus cathartica L.* und *frangula L.*, *Prunus spinosa L.* etc. habe ich in Wales nicht gesehen. Gehen wir nun zu den in der ebenen Region beobachteten Pflanzen über, so bringt der granitische Boden in ungeheuren Mengen eine seiner Lieblingspflanzen hervor, nämlich die *Digitalis purpurea L.*,von den Engländern *Fox-glove* (Fuchs-Handschuh) genannt. Einen prachtvollen Anblick gewährt es, stellenweise ganze Abhänge davon im schönsten Roth prangen zu sehen. Von der Eisenbahn aus, in der Nähe von Llanberis, habe ich eine Varietät mit weissen Blumen erblickt. In der Nähe der Küste erreicht sie wohl 80 cm

Digitized by Google

und an ihrer äussersten Höhengrenze, am Passe von Llanberis, etwa in einer Höhe von 230—250 m, misst ihr Stengel kaum noch 20 cm. Andere charakteristische, in der Ebene beobachtete Pflanzen sind:

Festuca tenuifolia Sibthorp.

Ranunculus polyanthemos DC., den fehlenden *acris* ersetzend.

Brassica campestris DC., die bekannte Pflanze von Visp und Stalden.

Barbarea stricta Andr., dem nördlichen Deutschland angehörend.

Parietaria diffusa M. und *K.*, an verwitterten Mauern.

Jasione humilis Pers., eine Pflanze Mittel-Frankreichs.

Senecio Jacobaea L., *erucifolius L.*, *aquaticus Huds.*. *Achillea ptarmicica L.* und *setacea W. K.*, überall unsere *Millefolium* ersetzend.

Centaurea nigra L., welche durch ganz England unsere *Jacea* ersetzt.

Matricaria maritima L.. die einzige Spezies dieser Gattung.

Sonchus maritimus L., ebenfalls der einzige *Sonchus*, und zwar an einer einzigen sonnigen Stelle des Meeresstrandes.

Hieracium Peleterianum Mérat, bei Bangor sehr häufig.

Erica cinerea L., mit wunderschönen violetten Blüthenähren, eine der allerhäufigsten Pflanzen des Gebietes.

Erica ciliaris L, mit grossen, zart rosenrothen Blüthen, blos in Waldlichtungen zwischen Bedgelert und Pont-Aberglasslynn beobachtet.

Andere Erica-Arten fehlen gänzlich.

Pleurospermum austriacum Hoffm., bei uns auf dem Generoso, Val Doveria (Simplon), Säntis, im Sitterthal bekannt, ferner in den Sudeten, in Thüringen, Mähren,

Digitized by Google

Hessen, in der Dauphiné und Provence vorkommend, von mir an einer Stelle nahe am Hafen von Port-Dinorwic beobachtet.

Sedum brevifolium DC. und *anglicum Huds.*, beide an schattigen Orten im Moose, zwei sonst bloss aus Südfrankreich bekannte Arten.

Umbilicus pendulinus DC., eine sonst nur dem insubrischen und mediterranen Gebiete angehörende Pflanze; in Nord-Wales ist sie auf steinigem Boden im Moose sehr verbreitet.

Diesem Verzeichnisse möchte ich noch beifügen: *Galanthus nivalis L.*. *Primula acaulis Jacq.*, und *Endymion nutans Dum.*, welche im April die ersten Frühlingsboten sind.

Am Meeresstrande habe ich zu meiner Verwunderung die gewöhnlichen Anwohner der Nord- und Ostsee, *Halianthus peploides Fries*, *Glaux maritima L.*, und die verschiedenen Spezies von *Statice* gänzlich vermisst.

Die soeben aufgezählten Pflanzen sind für eine zwischen dem 53. und 54. Grade gelegene Gegend im höchsten Grade auffallend und deuten auf ein wenn auch nicht heisses, so doch von strenger Kälte und Spätfrösten verschontes Klima, das vielen auf dem Südabhange der Alpen einheimischen Species das Fortkommen gestattet. Gänzlich verschieden verhält sich die Flora, sobald wir uns über die Baumgrenze erheben und an den bloss mit ganz niedrigem Grase bewachsenen Abhängen des Snowdon emporsteigen. Während bei uns gerade zwischen 500 m und 1000 m die üppigste subalpine Vegetation sich entfaltet, sind die wenigen dort oben vorkommenden Pflänzchen gänzlich verkümmert. Zwischen 200 und 250 m finden wir noch *Asplenium Adianthum nigrum L.*, *Blech-*

Digitized by Google

num boreale Sw., *Lycopodium Selago L.*, und den dem Granitboden eigenthümlichen *Allosurus crispus Bernh.*; dieses letztgenannte Farrenkraut, welches vorzüglich am Süd- und Ostabhange des Snowdon vorkommt, gilt in Wales als eine typische Gebirgspflanze und wird von Kindern unter dem Namen *Parsley-fern* (Petersilienfarren) zum Kaufe angeboten. Etwas höher finden wir noch *Nardus stricta L.*, *Juncus squarrosus L.*, *Polygala amara L.* und *oxyptera Rchb.*, *Galium anisophyllum Vill.* und als einziges Alpenpflänzchen *Saxifraga stellaris L.* Auf dem Gipfel des Snowdon fand ich blos noch Zwergexemplare von *Thymus Chamaedrys Fries* und *Campanula rotundifolia L.*

Da der Snowdon alle seine Nachbarn um nahezu 100 m überragt, so geniesst man auch von seinem Gipfel aus eine sehr ausgedehnte Fernsicht. Nicht blos über den ganzen Nordwesten von Wales und die Insel Anglesea mit den zwei prachtvollen Brücken über die Meerenge, Britannia bridge und Menai bridge, schweift unser Blick, sondern nach Süden, Westen und Norden begrenzt der Ocean den Horizont und bei klarem Wetter kann man sogar die Küsten der Isle of Man unterscheiden.

Es erübrigt nur, noch einige Worte über die Vegetation der Halbinsel von Llandudno, der einzigen felsigen Partie an der Nordküste von Wales beizufügen. Gegen Westen sendet diese Halbinsel ein langgestrecktes, gegen Osten ein kürzeres Vorgebirge in das Meer hinaus (Great Orme's head und Little Orme's head), zwischen welchen in einer wohl geschützten Bucht das eleganteste Seebad Englands, das Städtchen Llandudno, liegt. Das westliche Vorgebirge, Great Orme's head, hat eine nach drei Seiten senkrecht in's Meer abfallende Kuppe von 250 m Höhe, von welcher aus der Blick auf die dunkelblaue See sich

Digitized by Google

imposant ausnimmt. Sowohl am Strande am Fusse der Felsen, als auch in den Ritzen derselben und oben auf der Kuppe finden sich nun eine ziemliche Menge von interessanten Pflanzen beisammen:

Daucus maritima Lam., *Lycopsis vesicaria L.*, *Hordeum maritimum L.* *Plantago maritima L.*, *Plantago Psyllium L.*, *Erodium maritimum*, *Glaucium luteum L.* *Galium saxotile L.*, *Hypericum pulchrum L.*, *Helianthemum serpyllifolium Mill.*, *Armeria maritima Willd.*, *Carlina corymbosa L.* und *Ligusticum scoticum Lightfoot.*

Von denselben gehören blos die *Armeria*, die beiden *Plantago* und das *Ligusticum* dem Norden an, alle andern sind südlichen Ursprungs und ihr Vorkommen erklärt sich blos aus der geschützten sonnigen Lage der zwischen Great und Little Orme's head gelegenen Bucht. Auch der Frühling kehrt dort um mindestens 14 Tage früher ein, als an den übrigen Punkten der Nord- und Westküste.

Digitized by Google

A. Baltzer.

Mineralogisch-geologische Notizen.

Eingereicht den 15. Dezember 1887.

1. Ueber ein neues schweizerisches Vorkommen von Scheelit.

Die Rothlaui bei Guttannen (Haslithal) ist längst bekannt als Fundort von Epidot, Feldspath, Asbest, Titanit, Pyrit. Diese Mineralien treten in oder nahe bei*) der Zone der Hornblendeschiefer und Gneisse auf, welche den Grat zwischen Kilchlistock und Gwächtenhorn durchsetzt, dann in's Triftgebiet hinüberzieht, wo sie beim Thältistock typisch entwickelt ist (vergl. Blatt XIII der geolog. Karte der Schweiz).

Schon von Weitem sind diese Gesteine an der dunkeln, z. Th. braunrothen Farbe erkennbar, welche sie sowohl von den helleren, den Kilchlistock aufbauenden Feldspathschiefern, wie von den hellen am Gwächtenhorn beginnenden Graniten unterscheidet. Scheelit war bisher in dieser Zone nicht beobachtet worden.

*) Nach, wie es scheint, zuverlässiger Mittheilung eines Sammlers kommen diese Mineralien von der Kammegg in Gneissen vor, die der genannten Zone benachbart und nördlich von den eigentlichen Hornblendeschiefern liegen. Nach *Studer* (Geologie der Schweiz I, pag. 314) finden sie sich auch in der Scholaui, wo sie die Topfsteine begleiten, welche in Gneissen und Glimmerschiefern eingelagert sind.

Digitized by Google

Neuerdings bemerkten Krystallsucher an der Kammegg einige Klüfte mit Amiant und Bruchstücken von Epidot. Dies gab Veranlassung, letzten Sommer eine dieser Klüfte auf acht Fuss Länge zu eröffnen und auszuräumen. Es war dieselbe mit einem Mulm von Amiant, Thon und zersetzten Mineralsubstanzen erfüllt, in welchem Krystalle von Epidot und Scheelit eingebettet lagen. Ferner erwiesen sich die Wandungen tapezirt mit drusigen Ueberzügen von Amiant, Feldspath, Epidot und Scheelit. Der Amiant ist sehr reichlich vorhanden*) und bildet filzige Faseraggregate, aus welchen die Feldspäthe und Epidote hervortreten.

Die Scheelite liegen, wie bemerkt, lose im Mulm oder, was meist der Fall, sie kommen mit den genannten Mineralien drusig aufgewachsen vor. Auch finden sich kleine Geoden lose im Mulm mit Scheelitkryställchen. Bis jetzt wurden gegen 30 Krystalle gefunden und damit scheint wenigstens vorläufig der Fund sein Ende erreicht zu haben.

Wir sind in den Besitz von zwei Einzelkrystallen und zwei grösseren Drusen gekommen. Der eine Krystall ist graugelb gefärbt (wie alle Scheelite der Rothlaui), wiegt 275 Gramm und zeigt vorwaltend P mit P∞ und 0P; Länge 7 cm. Der andere Krystall wiegt 932 gr, besitzt eine Länge von 10 cm und ist vielleicht einer der grössten, die in Europa vorgekommen sind**).

Zu den schon genannten Formen tritt hier noch die nach links gewendete Tritopyramide P3 (wie mir Hr. Prof.

*) Eine Lokalität hoch oben in den kahlen Felsen über der Mittagfluh führt den Namen Flachsgarten. Dieser Name geht offenbar auf Bergflachs, wie die Strahler den Amiant nennen.

**) Bauer erwähnt einen Krystall von Traversella von 1 Pfd. Gewicht.

Digitized by Google

Kenngott mittheilte). Andere Formen beobachtete ich bei unsern Krystallen nicht. Am Häufigsten ist P mit P∞ oder P allein. Die Flächen von P sind zuweilen gekrümmt, die Krystalle werden plattenförmig nach den P-Flächen und verwachsen parallel den P-Flächen zu linearen Gruppen.

Konnten die losen Krystalle noch Zweifel über die Provenienz erregen, so wurden dieselben durch die zwei grossen Drusen beseitigt, welche die Paragenesis mit Feldspath, Epidot, Asbest, d. h. bekannten Mineralien der Roth- und Scholaui zeigen. Die Unterlage der einen Druse bildet ein zersetzter Gneiss.

Ein dicker Filz von Amiant überzieht da und dort die Oberfläche genannter Drusen, die Epidote stehen zum Theil aus ihm hervor, erreichen Halbfingerlänge und sind an den Enden ausgebildet. Licht gefärbte Adularkrystalle sind zahlreich vorhanden. Eisenocker bildet rothbraun gefärbte Partien.

Somit ist also unser Berner Oberland um ein bis jetzt daselbst und wohl auch in der Schweiz nicht bekannt gewesenes Mineral bereichert worden, welches zudem in der Rothlaui in hervorragend schöner Weise auftritt.

2. Ueber ein Balanidenlager am Bantiger.

Die Masse des Bantiger, nordöstlich von Bern, besteht hauptsächlich aus Sandstein (z. Th. abbauwürdig, wie an der Stockeren und bei Geristein), Nagelfluh, Mergel, alles Bildungen der marinen Molasse.

In jüngster Zeit hat nun Hr. stud. *Kiesling* bei einer systematischen geologischen Begehung des Gebietes, die sich besonders auch auf die Vorkommnisse von Muschelsandstein erstreckte, ein Balanidenlager entdeckt. Die

Digitized by Google

Stelle liegt aufwärts des Laufenbades im schalig abgesonderten Sandstein der marinen Molasse, welcher einzelne Gerölle enthält. Er ist auf circa 30 Fuss entblösst und ganz erfüllt von Balanidenbruchstücken, anscheinend alles *Balanus tintinnabulum L.* Selten findet sich ein ganzes Exemplar. So entsteht stellenweise eine förmliche Balanidenbreccie.

Balaniden kamen schon lange im Stockerensteinbruch im Dache des Bausandsteines vor. Man findet sie hier schöner, aber lange nicht so massenhaft wie beim Laufenbad. Die beiden Niveaux sind nicht dieselben, die Stockerenbank repräsentirt ein oberes Niveau, durch beträchtliche Massen Nagelfluh und Sandstein vom unteren des Laufenbades getrennt.

Vereinzelte Balaniden haben sich auch noch am Belpberg und Längenberg vorgefunden, nirgends so zahlreich wie am Bantiger. Finden wir also am Belpberg besonders Venuliden, Cardien, Panopaeen, Turritellen, am Längenberg ausserdem auch grosse Pecten, am Münsiger- und Wichtracherberg Austern, so sind für die marine Fauna des Bantiger die Balaniden das besonders Charakteristische.

Digitized by Google

Dr. N. W. Wassilieff.

Wo wird der Schluckreflex ausgelöst?

Aus dem physiologischen Institute zu Bern [1].

Vorgetragen in der Sitzung vom 2. Juli 1887.

Die Lehre vom Schlucken hat sonderbare Wandlungen durchgemacht.

Von der Mystik des Platonischen Thau's und der Hippokratischen Flüssigkeitsaspiration lenkte die reale physiologische Anatomie die Schlucklehre auf den umständlichen Weg des peristaltisch sich schnürenden Nahrungsschlauches. Dann tauchte die Aspirationslehre wieder auf, bis uns die letzten Untersuchungen die Einfachheit des Hauptaktes kennen lehrten. Bis in jüngste Zeit dominirte in den Lehrbüchern der Physiologie die *Heuermann-Magendie*'sche Theorie, wonach der Schluckvorgang in drei Hauptakte zerlegt wurde [2]). Wenig beachtet wurde

---

[1]) Wenig veränderter Abdruck aus der Zeitschrift für Biologie N. F. Bd. VI., S. 29.

Dem Verleger Herrn R. Oldenbourg danken wir verbindlich für Ueberlassung der Holzstöcke.

[2]) *Heuermann* sagt: »Man kann die Niederschluckung gar füglich in drei verschiedene Hauptstücke abtheilen, nämlich einmal, wann die Speisen aus dem Munde in den Schlund gebracht werden, zweitens da sie ferner aus dem Schlunde in den Magen-

Digitized by Google

die *Moura-Arloing*'sche Theorie [1]), welche der letzten Erkenntniss um einen Schritt näher stand, indem von ihr das Schlucken nicht in drei, sondern in zwei Abschnitte zerlegt wurde — „le temps bucco-pharyngien et le temps oesophagien."

Im Anfange der 80er Jahre erschien eine Reihe von Mittheilungen und Arbeiten: Früchte von Untersuchungen, die unter Leitung des Herrn Professor *H. Kronecker* ausgeführt waren, wonach uns der Schluck als eine „einfache, kurze Handlung", „Schluckbewegung in einem Akte", nachgewiesen wurde, dem eine Reihe von wesentlichen Nachbewegungen folgt, durch welche flüssige und feste Speisen in den Magen befördert werden [2]).

Es ist hier nicht der Ort, weder die Entwickelung der Lehre vom Schlucken, noch die Kritik der bezüglichen Theorien zu erörtern.

Der Mechanismus des Schluckens sowie die älteren Anschauungen über denselben sind ja auch schon in dem

---

hals getrieben und durch diesen drittens in den Magen selbst geführt werden.» S. *Heuermann*, Physiologie Bd. III, Kopenhagen und Leipzig 1753, S. 392.

[1]) *Arloing*, Déglutition; Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales de Dechambre, Paris, Masson 1880.

[2]) Diese Veröffentlichungen sind:

Falk und *H. Kronecker*. Ueber den Mechanismus der Schluckbewegung. Verhandlungen der physiologischen Gesellschaft zu Berlin 1880, Nr. 13. *Du Bois-Reymond's* Archiv 1880, S. 296.

S. Meltzer. Die Bedeutung des M. mylohyoideus für den ersten Akt der Schluckbewegung. Verhandl. d. physiol. Ges. zu Berlin. *Du Bois-Reymond's* Archiv 1880, S. 299.

S. Meltzer. Ueber die Vorgänge beim Schlucken. Verhandl. d. physiol. Ges. zu Berlin. *Du Bois-Reymond's* Arch. 1880, S. 446.

H. Kronecker und *S. Meltzer*. Ueber den Schluckmechanismus und dessen nervöse Hemmungen. Monatsber. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Berlin, 24. Jan. 1881.

Digitized by Google

oben angeführten Vortrage des Herrn Professor *Kronecker* zusammengestellt worden.

Hier genüge eine knappe Darstellung unserer heutigen Erkenntniss vom Schluckmechanismus.

Die Schluckbewegung erfolgt in *einem* Akte. Dieser Akt besteht in einem Schleudern des Schluckes (Flüssigkeit oder breiige Masse) „mit grosser Geschwindigkeit und unter relativ hohem Drucke zur Kardia". Bei diesem Hauptakt wirkt die Pharynxmuskulatur nicht mit, ebenso wenig der Oesophagus. Der ganze Schlauch contrahirt sich erst, abschnittweise, wenn der Schluck bereits an die Kardia gelangt ist. Als Hauptmotor des Schluckes erkannte *Meltzer* die Muskelgruppe der Mylohyoidei.

Auf folgende Weise beschreibt er die Wirkung dieser Gruppe: „Durch das Andrücken der Zungenspitze an den Gaumen wird der Ausgang nach vorn abgesperrt; darauf contrahiren sich die Mm. Mylohyoidei, wodurch die Schluck-

---

H. Kronecker und *S. Meltzer*. On the Propagation of inhibitory excitation in the medulla oblongata. Proceedings of the Royal Society 18. Okt. 1881. Nr. 216.

S. Meltzer. Schluckgeräusche. Centralbl. f d. medizinischen Wissensch. 1883. Nr. 1.

S. Meltzer. Die Irradiationen des Schluckcentrums und ihre allgemeine Bedeutung. *Du Bois-Reymond's* Archiv 1883, S. 209.

H. Kronecker und *S. Meltzer*. Der Schluckmechanismus, seine Erregung und seine Hemmung. *Du Bois-Reymond's* Archiv 1883. Supplement; Du Bois-Reymond gewidmet, S. 328.

T. von Openchowsky. Ueber die Innervation der Kardia durch die Nn. pneumogastrici. Centralbl. f. med. Wiss. 1883, Nr. 31.

H. Kronecker. Die Schluckbewegung. Vortrag, gehalten in der Gesellsch. für Heilkunde. Deutsche medizin. Wochenschrift 1884, Nr. 16—24.

S. Meltzer. Zu den Schluckgeräuschen. Berl. Klin. Wochenschr. 1884. Nr. 30.

Digitized by Google

masse unter hohen Druck gestellt und nach der Seite des mindesten Widerstandes, das heisst nach hinten, verdrängt wird. Fast zu gleicher Zeit beginnen auch die Mm. hyoglossi sich zu contrahiren und bewirken — namentlich auf denjenigen Partien derselben, welche sich an die Zungenbeinhörner ansetzen — dass die freie Fläche der Zungenwurzel, welche in der Ruhelage nach *oben* und hinten gerichtet ist, jetzt nach hinten und *unten* sich auf den Kehldeckel legt und diesen somit schon mechanisch schliesst. Die hierdurch erzielte schnelle Verengung des Raumes zwischen den Mylohyoidei und dem Gaumen erhöht daselbst schnell den Druck. So werden nun flüssige und weiche Speisen durch die ganze Schluckbahn bis zum Magen hinabgespritzt, bevor Contractionen der Pharynx- und Oesophagusmuskeln sich geltend machen können. Speisereste, die etwa an den Pharynxwänden hängen bleiben, werden durch die nachfolgende Zusammenziehung der Constrictoren nachgespritzt, entsprechend der langsamen Contractionsart dieser Muskeln“ [1]).

Es sind hiernach auch die Muskelmechanismen, die sich auf dem ganzen Speisewege zum Magen finden, nur zur Reserve angelegt. Mit jeder Erregung zur Bewegung des ersten Abschnittes der Schluckbahn (besonders der Mylohyoideus-Gruppe) wird eine Hemmung der tieferen Abschnitte eingeleitet.

So klar der Schluckmechanismus in den einfachen graphischen Darstellungen, welche *Meltzer* an sich selbst gewonnen, sich ausprägte, so dunkel sind unsere Vorstellungen von den nervösen Leitungswegen der mannigfachen Erregungen und Hemmungen. Der Trigeminus und der Vagus stehen den Bewegungen vor, der Glosso-

[1]) *Kronecker* und *Meltzer* a. a. O. S. 337.

Digitized by Google

pharyngeus vermittelt die Hemmung. Viel mehr wissen wir nicht. Ja selbst die Pforte des Schluckweges liegt im Dunkel.

Die Aufgabe, welche ich auf Anregung und unter Leitung von Herrn Professor *H. Kronecker* zu lösen versucht habe, war: zu ermitteln, an welchen Orten und durch welche Nerven der Schluckakt ausgelöst wird.

Dass das Schlucken ein Reflexvorgang ist, war längst allgemein anerkannt. „Neque enim in arbitrio nostro est non deglutire, quae pone linguam in summas fauces illapsa sunt", sagt *Haller* [1]). Um zu zeigen, wie weit unser Wille an dem Schluckakte betheiligt ist, empfiehlt *Magendie* folgendes Experiment: „Man versuche fünf oder sechs Schlucke hintereinander zu machen, in denen man den im Munde angesammelten Speichel zu schlucken beabsichtigt. Der erste und auch der zweite Schluck werden sich leicht machen lassen, der dritte wird schwerer sein, denn es wird nur noch wenig Speichel zur Verfügung bleiben, der vierte Schluck wird nur nach einer gewissen Zeit ausgeführt werden können, wenn neuer Speichel secernirt ist; endlich der fünfte und sechste werden unmöglich sein, weil kein Speichel mehr disponibel ist".

Man wird sich erinnern, wie schwer Schlucke auszuführen sind, wenn Mund und Rachen wenig oder gar nicht befeuchtet sind [2]). „An geheimnissvollen Stellen im Rachenraume wird ein Bissen oder ein Schluck Wasser unserem Willen entzogen und folgt nunmehr den reflektorisch wirkenden Kräften ebenso unbewusst beim überlegenden Menschen, wie beim unbedachten Thiere, im

---

[1]) *A. de Haller*. Elementa physiologiae, tom. VI, p. 91.

[2]) *Magendie*. Précis élémentaire de physiologie. Paris 1825, Bd. 2, S. 72.

Digitized by Google

Schlafe, bei bewusstlos gemachten Wesen, wie auch im embryonalen Zustande. Der reife Embryo schluckt in gleicher Vollkommenheit wie der erwachsene Mensch [1]).“

Sicherlich ist das Schlucken kein willkürlicher Akt. *Volkmann's* Satz: „Die Schluckbewegung ist keine nothwendige Folge des Reizes, welchen der Bissen ausübt“ wird wohl heute kaum mehr vertreten.

Nun fragt es sich, wo ist die Stelle, von wo der Reflex, die Schluckbewegung ausgelöst wird?

„Es gewährt ein grosses Interesse“, sagt *Marshall Hall*, — „zu beobachten, wie in selbst nahe an einander grenzenden Gebieten sensible Reizung verschiedene Reflexwirkung äussert. Auf die Reizung sensibler Vagusfasern in der Glottis folgt Husten, auf die der sensiblen Vagusfasern im Schlunde — Schlingbewegung, auf die Reizung der sensiblen Fasern des Glossopharyngeus in der Zungenwurzel und im Gaumensegel — Würgen.“ *Volkmann* wendet dagegen ein: „Reizung der Vagus, selbst an den Wurzeln desselben bringt plötzliche und kräftige Contractionen in der ganzen Länge der Speiseröhre hervor, aber keine Bewegung, welche der peristaltischen im Entferntesten gliche. Dies, und die Erfahrung, dass Thiere mit durchschnittenen Vagi noch schlucken und fressen, sind schon deutliche Fingerzeige, dass die Schluckbewegungen des Oesophagus von diesen Nerven nicht abhängen.“

Nur *eine* neuere Arbeit habe ich gefunden, welche unsere Frage zu beantworten bestimmt war: Es ist die Untersuchung von *A. Waller* und *J. L. Prevost:* Études

---

[1]) *Burdach's* Physiologie als Erfahrungswissenschaft. 1840. Bd. 6, S. 161.

Digitized by Google

relatives aux nerfs sensitifs qui président aux phénomènes réflexes de la déglutition [1]).

In wieweit die Resultate dieser eingehenden, sorgfältigen Untersuchung mit den meinigen übereinstimmen, werden wir bei Besprechung der einzelnen Bezirke der Schluck-Innervation sehen.

Ich habe längere Zeit ohne Erfolg im eigenen Munde und Rachen diese schluckauslösende Stelle zu finden versucht. Die Berührung mehrerer Partien veranlasst Brechbewegungen, nur selten und unsicher Schluckbewegungen.

Von gewissen Stellen sind schluck*vorbereitende* Bewegungen auszulösen. So habe ich z. B. bei diesen Selbstuntersuchungen gefunden, dass man durch leise Reibung oder Berührung mittlerer Partien der Zungenoberfläche und des harten Gaumens reflektorische Zusammenziehung der Zungenmuskulatur erzeugen kann, derart, dass die Zunge Löffelform annimmt, welche zu gleicher Zeit der Formung des Bissens, wie auch seiner Führung in den Pharynx dienstbar sein mag [2]).

Es gelang mir bis jetzt nicht, im menschlichen Schlunde einen Ort zu finden, dessen mechanische, chemische oder elektrische Reizung Schlucken erregte, etwa so wie Reiz des Naseneingangs Niessen verursacht, oder Berührung der Glottis Husten. Es machte mir den Eindruck, als ob beim Schlucken vorbereitende Bewegungen den bei ruhender Rachenstellung versteckten Angriffsort für die normalen Reize zugänglich machten.

---

[1]) Archives de Physiologie normale et pathologique, 1870, vol. III, p. 185 ss. et p. 343 ss.

[2]) Ueber eine lokalisirte reflektorische Bewegung der Zunge. Centralbl. f. d. med. Wissenschaften 1886 Nr. 12.

Digitized by Google

So blieb mir zur Lösung der gestellten Frage nur die vivisectorische Untersuchung übrig. Diesen Weg hatten schon vor 16 Jahren *Waller* und *Prevost* betreten. In ihren Beobachtungen des Schluckens gehen diese Autoren oft von Voraussetzungen aus, welche in jener Zeit galten, aber heute nicht mehr berechtigt sind. So z. B. nahmen *Waller* und *Prevost* die Contractionen der Oesophagus als Merkmale für den Schluck. Wir wissen jetzt, dass Oesophaguscontractionen auch ohne Schluck erfolgen, wie auch umgekehrt nicht nothwendig nach jedem Schlucke solche Contractionen zu Stande kommen. Auch die Kardia kann sich ohne Schluck zusammenziehen. Ein Theil von meinen Experimenten war vollendet, bevor ich die Arbeit von *Waller* und *Prevost* zu Gesicht bekommen habe. Ich fand, wie wir bald sehen werden, eine Reihe meiner Beobachtungen in erfreulicher Uebereinstimmung mit denjenigen der genannten Autoren.

Bedeutung des N. laryngeus sup. für den Schluckakt.

Bidder und *Blumberg* zeigten, dass durch Reizung des zentralen Endes vom N. laryngeus sup. Schluckbewegungen ausgelöst werden [1]).

Bei *Waller* und *Prevost* lebte und schluckte ein Kaninchen, dem die Nervi laryngei ausgeschnitten waren, mehrere Monate, obwohl es immer beim Einnehmen von flüssiger Nahrung hustete. Es starb erst infolge neuer eingreifender Operation (Trigeminus-Durchschneidung). Dasselbe Experiment, aber mit etwas anderen Resultaten, haben die beiden Autoren an einer Katze gemacht. Die

---

[1]) *Reichert* und *Du Bois-Reymond's* Archiv 1865, S. 492. — *Joseph Blumberg.* Untersuchungen über die Hemmungsfunktion des N. laryng. sup. Dissertation, Dorpat 1865.

Digitized by Google

chloroformirte Katze antwortete nicht mit Schlucken auf die Reizung der centralen Enden des Laryngeus sup. Erst als das Thier aus der Narkose erwacht war, beantwortete es jede Laryngeus-Reizung mit Schluckbewegung. (*Waller* und *Prevost* Exp. II.)

Es ergibt sich das Resultat: Die Reizung des Laryngeus sup. löst regelmässig Schlucke aus, seine Vernichtung hat keinen Einfluss auf das Schlucken.

Waller und *Prevost* geben ihrem Erstaunen hierüber folgenden Ausdruck: En voyant la facilité avec laquelle on provoque la déglutition par l'exitation du nerf laryngé sup. ou de ses ramifications, on est étonné que la section des deux laryngés sup. ne produise pas un plus grand trouble dans la fonction de déglutition. La déglutition semble, en effet, être à peine gênée par cette opération et chez le lapin nous n'avons jamais observé aucun trouble consécutif à la section des laryngés" [1])

M. Schiff sagt in seinen „Leçons sur la physiologie de la digestion", dass, „da die Basis der Zunge und Gaumen die ersten Punkte sind, deren direkte Reizung die Schluckbewegung zu Stande bringt, es natürlich schien, in dem neunten Paare die ersten Wege der Reflexbewegung zu suchen. Aber die Experimente zeigten keinen Einfluss dieser Nerven auf die Schluckbewegung [2])".

Waller und *Prevost* haben ebenfalls nach Reizung der Glossopharyngei nie Schluckbewegungen gesehen und ziehen den allgemeinen Schluss: Le nerf glossopharyngien ne contribue en rien chez le lapin aux phénomènes réflexes de la déglutition [3]).

---

[1]) A. a. O. p. 344.

[2]) Leçons .... T. I, Florence 1867, S. 334.

[3]) A. a. O. p. 353.

Digitized by Google

Die beiden Autoren behaupten aber, dass man bei Katzen und Hunden durch Reizung der zentralen Enden der Glossopharyngei Schluckbewegungen erhalten kann; solche sollen aber nicht regelmässig der Reizung folgen. Uebrigens äussern sich die Experimentatoren auch betreffs der Laryngei sup.: Nous avons été frappés dans nos expériences de la différence de sensibilité que présentent les nerfs laryngés supérieurs suivant l'animal chez lequel on les interroge [1]).

Diese Momente erschweren noch mehr die Aufgabe.

M. Schiff constatirt auch keine Veränderung des Schluckens bei denjenigen Thieren, deren Glossopharyngei ausgerissen worden waren [2]).

Und dennoch ist sowohl der *Schiff*'sche Schluss: Die Experimente zeigten, dass die in Rede stehenden Nerven „keinen Einfluss auf die Schluckbewegung hatten", als auch der *Waller-Prevost*'sche: la 9e paire ne contribue en rien chez le lapin, aux phénomènes réflexes de la déglutition, entschieden unrichtig ist.

Kronecker und *Meltzer* haben die Entdeckung gemacht, dass der Glossopharyngeus die Schluckbewegung hemmt. Folgendes Experiment veranschaulicht solchen Vorgang.

Ich präparire an einem Kaninchen beiderseits die Nn. laryngei superiores und die Nn. Glossopharyngei und nehme alle vier Nerven auf die Elektroden.

Es werden die Nn. laryngei superiores gereizt — Schluckbewegung.

Es werden gleichzeitig die Glossopharyngei und die Laryngei sup. mit schwachen Inductionsströmen gereizt —

---

[1]) A. a. O. p. 186.

[2]) A. a. O. S. 334.

Digitized by Google

die Schluckbewegungen kommen zu Stande, aber entschieden unregelmässiger und später als gewöhnlich nach Reizungen der Laryngei sup. allein. Stärkere elektrische Reize, den Nn. Glossopharyngei applizirt, hemmen vollständig den Effekt der Laryng. sup.

Nach *Waller* und *Prevost* geben auch die Reizungen von den Laryng. inferiores, wenn auch nicht regelmässig, Schluckbewegungen. Ich habe solche nicht gesehen.

Die grosse Rolle, welche im Schluckmechanismus den Mm. Mylohyoidei zukommt, weist darauf hin, dass auch der Nervus trigeminus bedeutsamen Antheil am Schluckvorgange nimmt.

H. Kronecker[1]) sieht in *Ludwig's* Bemerkung[2]), dass der Mylohyoideus jedesmal nur beiderseitig zusammenziehbar ist, während der Stylo-, Genio- und Hyoglossus, Omo-, Sterno-, Stylo-, Thyreo- und Geniohyoides, Longitudinalis und Transversus linguae, ebensowohl ein- als zweiseitig innervirt werden können, eine Bestätigung des reflektorischen Charakters der Schluckbewegung.

Waller und *Prevost* waren auch der Ueberzeugung, dass der N. trigeminus bei dem Schluckvorgange eine wichtige Rolle spielt. Leider ist der Quintus für den Experimentator nicht bequem gelegen. Beiderseitige Durchschneidung der Trigemini war weder beiden Autoren noch mir bei ein paar Versuchen geglückt.

Waller und *Prevost* hatten einen andern Weg eingeschlagen. Sie untersuchten den Effekt von Reizen, welche direkt auf die Schleimhaut der Fauces, des Pharynx und Larynx applizirt wurden. Für diesen Zweck wurde folgende Operation erdacht.

---

[1]) Schluckbewegung S. 9.

[2]) Lehrbuch der Physiologie, Bd. I, S. 605.

Digitized by Google

Versuchsthiere waren Kaninchen. Denselben wurde eine Athmungscanüle in die Luftröhre eingebunden. Dann wurden in medianer Linie gespalten: Larynx, Epiglottis, Regiones infra- und suprahyoideae, Mm. Mylohyoidei, Zunge und Unterkiefer. So wurde die ganze Schleimhaut der ersten Schluckwege freigelegt. Es war ein „weites Feld" für die Studien und die Experimentatoren bearbeiteten es nicht nur mit mechanischen Reizen, sondern auch mit elektrischen.

Mir schien es Anfangs besonders bedenklich, die Musculi Mylohyoidei zu spalten und somit die wesentlichste Muskelwirkung bei der Schluckbewegung unmöglich zu machen. Wie konnten die Autoren überhaupt die Schluckbewegung sehen? Sie erschlossen dieselbe aus der Welle in dem Oesophagus und aus Contractionen der Kardia. Wie oben (S. 177) schon erwähnt, ist eine Zusammenziehung der Speiseröhre kein sicheres Merkmal eines Schluckes. Eine Welle läuft z. B. beim Aufstossen durch den Oesophagus ohne Schluck, andererseits bleibt während wiederholter Schlucke der Oesophagus in Ruhe und auch die Kardia kann, zumal bei Störungen der Blutcirculation selbständige Bewegungen ausführen [1]).

Zu meinen Untersuchungen bereitete ich die Kaninchen in folgender Weise. In die Trachea band ich eine Athmungscanüle und spaltete sodann nur die Membrana Thyreo-hyoidea und die Epiglottis. Hiermit erreichte ich eine Oeffnung von etwa 1,0 cm im Durchmesser: genügend für die Beobachtungen und Reizungen der Schleimhaut.

An dieser Stelle sieht man den hintern Rand des Gaumensegels, welches beim Kaninchen sehr lang (über

[1]) *Kronecker* und *Meltzer* in *du Bois-Reymond's* Arch. Supplementband 1883, S. 347. *v. Openchowsky* a. a. O.

Digitized by Google

3 cm) ist. Etwa 1 cm vorwärts vom flachgewölbten Rande des Velum liegen zur Seite, in den seichten Gaumenbögen, die wenig entwickelten Tonsillen. Hinter dem Gaumensegelrande sieht man den Eingang zur kanalförmigen Rachen-Nasenhöhle. Caudalwärts schliesst sich der blasse Pharynx an, der bald überdeckt wird von dem Kehldeckel und dem Kehlkopfe. Von der freigelegten Stelle konnte man mit einer Sonde leicht die Schleimhaut vom Pharynx, vom Oesophaguseingange, Larynx, Cavum pharyngonasale, Velum, Zunge und Palatum durum abtasten.

Ein linsengrosses Schwämmchen, auf eine Sonde gebunden, oder eine Präparirnadel dienten zur mechanischen Reizung der Schleimhaut.

Die Berührungen von verschiedener Intensität, systematisch an die verschiedenen Schleimhautpunkte applizirt, ergaben, dass der Eingang in den Oesophagus, die untere Pharynxwand, die Zunge und der harte Gaumen, sowie auch die Schleimhaut des Cavum pharyngonasale keine Schluckbewegungen auslösen. Auf Berührungen einiger Punkte der Innenwand des Larynx, so z. B. der Schleimhaut der vorderen sowie auch der hinteren Seiten der Cart. arytaenoideae folgte zuweilen eine Schluckbewegung, aber wiederholtes Betasten war meistens ohne Effekt.

Regelmässig und sicher aber wird ein Schluck ausgelöst, wenn man vordere Partien des weichen Gaumens berührt: Von der Mitte der Tonsillen bis zum harten Gaumen in einer Länge von etwa 2 cm und einer Breite von etwa 1 cm erstreckt sich die Schleimhautpartie, von welcher der Schluckreflex ausgelöst wird. Doch ist ein medianer Streifen von 1—2 mm Breite unwirksam.

Auch die leiseste Berührung dieser Partien löst eine ergiebige Schluckbewegung aus. Die Organe der Schluckreflexe scheinen unermüdlich zu sein. Ich habe 50 Schlucke

Digitized by Google

nach einander produziren können. Eine in den Mund eingeführte Erbse wird bei der Berührung jener Stelle mit grosser Kraft in die angelegte Wunde herausgeschleudert. — Contraction des Oesophagus und der Kardia folgen einem derart erzeugten Schlucke wie jedem gewöhnlichen. Es ist ein vielleicht nicht bedeutungsloses Zusammentreffen, dass die knorpelharte Platte, welche sich auf der Basis der Kaninchenzunge findet, ungefähr dieselbe Ausdehnung hat, wie die schluckauslösende Stelle am weichen Gaumen, gegen welche sie wohl gedrückt werden kann.

Ich habe auch (wie *Mosso*) eine bohnenförmige Kapsel verschlucken lassen, welche vermittelst eines Fadens, der über eine Rolle lief, mit einem Gewicht von 50 g verbunden war. Bei der Berührung der wirksamen Stelle wurde die Kapsel aus der Mundhöhle durch den Schlund gepresst und das Gewicht aufgezogen.

Sehr eingreifend ist die Wirkung des Cocains auf diese Partie. Starke Lösung von salzsaurem Cocain (ca. 10 bis 20 %) vernichtet für geraume Zeit die Reflexerregbarkeit des weichen Gaumens. Die gröbsten Manipulationen erzeugen dann keine Schluckreflexe.

Ein unversehrtes Kaninchen, welchem ich vom Mund aus die betreffende Partie mit Cocainlösung eingepinselt hatte, wurde unvermögend, das in sein Maul gegossene Wasser zu schlucken. Das Wasser blieb am Gaumen stehen. Starker Speichelfluss folgte. Das Kaninchen blieb beinahe 15 Minuten in diesem Zustande.

Ich machte an mir selbst einen ähnlichen Versuch. Um die schluckauslösende Stelle zu anästhesiren, begann ich, ein mit concentrirter Cocainlösung getränktes Schwämmchen, das an einem Faden hing, zu verschlucken. Als die Schluckbewegung erfolgte, zog ich das Schwämmchen zurück. Es folgte ein höchst peinlicher Zustand, welcher

Digitized by Google

glücklicherweise nur einige Minuten dauerte. Während dessen war es mir unmöglich, Wasser zu verschlucken. Zugleich erfolgte starker Speichelfluss, so dass ich den Speichel mit den Fingern zu entleeren genöthigt war.

So war also festgestellt, dass man durch Anästhesirung der sensiblen Nervenenden des Schluckweges das Schlucken unmöglich machen kann.

Hieraus ist zu schliessen, dass der Schluckakt kein willkürlicher Bewegungsvorgang (wie unter Umständen die Athmung) sein kann, sondern lediglich ein reflektorischer Prozess ist (ähnlich wie das Niessen).

Oben ist gezeigt worden, dass ein Schluck beim Kaninchen ausgelöst wird, wenn man den weichen Gaumen leicht berührt. Es war daher nicht zu vermeiden, dass beim Anästhesiren des Gaumensegels der in Cocainlösung getränkte Schwamm sogleich Schlucke verursacht. So wird die Cocainlösung auch tiefere Stellen der Schluckbahn treffen und anästhesiren können. Um dies auszuschliessen, spaltete ich, wie oben (S. 181) beschrieben, einem mit Trachealcanüle versehenen Kaninchen die Membrana-Thyreo-hyoidea und schützte durch trockenen Schwamm den Kehlkopf vor einfliessender Cocainlösung.

Wenn jetzt das Gaumensegel cocainisirt war, schluckte das Kaninchen, nachdem man ihm Wasser in's Maul gegossen hatte, jedoch waren die Schlucke seltener und scheinbar mühsamer, als mit empfindlichem Gaumen. Wenn man solchem Kaninchen die oberen Kehlkopfnerven durchtrennt hatte, schluckte es nicht mehr.

Einem anderen Kaninchen wurde durch Glüheisen die Gaumenschleimhaut zerstört. Es schluckte danach in's Maul fliessendes Wasser etwas mühsam. Als aber nunmehr noch die oberen Kehlkopfnerven durchtrennt waren, vermochte das Thier nicht mehr zu schlucken.

Digitized by Google

Waller und *Prevost*, welche in ihrer erwähnten Arbeit auch unter vielen anderen Partien, von wo der Schluckreflex ausgelöst sein soll, eine „auf dem Niveau der Mandeln liegende Stelle" angaben, haben bei ihrer Operationsweise beide Trigemini durchschnitten und haben gefunden, „dass die so leicht erregbare Gegend alsbald ihre Reizbarkeit einbüsste".

Ich habe die einfachere Durchschneidung der Medulla oblongata oberhalb des Athmungszentrum ausgeführt und hierdurch die Schluckreflexstelle gelähmt. Und dennoch schluckte das Kaninchen, wenn ich ihm Wasser in das Maul fliessen liess.

Die andern Stellen, welche *Waller* und *Prevost* angeben, mit dem Bemerken: sie wirken nicht sicher und ermüden bald: die Ränder des Kehldeckels, die Schleimhaut, welche die Santorinschen Knorpel bedeckt und andere — habe ich auch als sehr unzuverlässige Schluckauslöser erkannt.

Der Kehlkopfschleimhaut muss nach den oben mitgetheilten Versuchen schluckauslösende Fähigkeit innewohnen: dafür sprach schon die von *Bidder* und *Blumberg* gefundene Thatsache, dass Reizung der Laryngei superiores regelmässig Schlucke verursacht.

Es schien mir zunächst wichtig, festzustellen, ob die durch Laryngeusreizung hervorgerufenen Schlucke denselben Charakter haben, wie die auf gewöhnlichem Wege erzeugten.

Ein Kaninchen wurde tracheotomirt, sodann in den Anfangstheil des Oesophagus ein ⊥ Rohr eingebunden, dessen unterer paariger Schenkel offen blieb, dessen unpaarer Schenkel durch einen Kautschukschlauch mit einer Luftkapsel verbunden wurde, deren Hebel an einer schnellrotirenden berussten Kymographiontrommel die pharyn-

Digitized by Google

gealen Schluckmarken aufschrieb. Ausserdem wurden die Mm. Mylohyoidei durch ein Muskelhäkchen und Faden an die Gummiplatte einer Luftkapsel gehängt, derart, dass ihre Contraction den Kapselraum erweiterte. Diese Kapsel stand durch einen Kautschukschlauch in Verbindung mit einer Luftkapsel, auf der ein Schreibhebel lag, welcher oberhalb der Pharyngealschreibkapsel seine Marken am rotirenden Kymographioncylinder machte.

Ein Zungenpfeifen-Chronograph [1]) markirte 0,01 Sekunden auf den Kymographioncylinder.

Dem Kaninchen wird jetzt ein Schluck Wasser in's Maul gegossen.

Der Contraction der Mm. Mylohyoidei folgt diejenige des Pharynx nach 0,06—0,12″. Die hierauf erfolgende Schluckbewegung der Mm. Mylohyoidei und der Pharynxmuskulatur wird durch folgende Fig. 1 veranschaulicht.

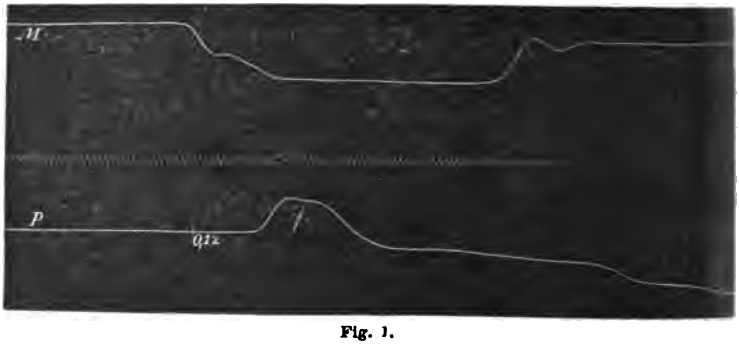


Fig. 1.

Contractionscurven von Mylohyoideus *(M)* und Pharynxmuskeln *(P)* eines Kaninchens, während es einmal Wasser schluckt. Zwischen beiden Curven sind 0,01 Sekunden markirt. Die obere *(M)* Curve gibt den Contractionsbeginn durch Senkung des Schreibers, die untere *(P)* durch Hebung desselben an. Zeitdistanz 0,12 Sekunden.

---

[1]) *Grunmach.* Verhandl. d. physiol. Gesellsch. zu Berlin, Aug. 1880, *du Bois-Reymond's* Arch. 1880, S. 438.

Digitized by Google

Bei demselben Kaninchen werden die Nn. Laryng. sup. auf die Elektroden genommen. Das Kaninchen bekommt eine Portion Wasser in den Mund und zu gleicher Zeit werden die Nn. Laryngei sup. elektrisch gereizt — Schluck.

Den Effekt veranschaulicht Fig. 2.

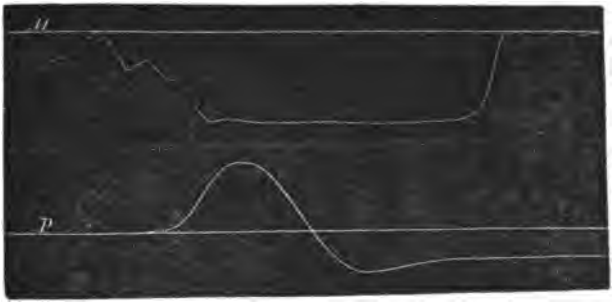


Fig. 2.

Obere Curve *(M)* beschreibt den Contractionsverlauf der Mylohyoideusgruppe. Untere Curve *(P)* die Schnürung der Pharynxmuskulatur nach Laryngeusreizung. Die mittlere Wellenlinie notirt 0,01 Sekunden. Zeitdistanz etwa 0,08 Sekunden.

Es wird jetzt bei demselben Thiere die Medulla oblongata oberhalb des Athmungscentrum durchtrennt.

Das Thier athmet gut. Versuch ohne künstliche Respiration. Cornea und Schleimhaut der Nase können stark gezerrt werden, ohne dass das Thier reagirt. Reizung der Nn. Laryngei sup. bewirkt Schlucke. Wie aus der Fig. 3 ersichtlich, macht die Mylohyoideusmuskelgruppe noch ganz schwache Zuckung, während die Pharynxmarke auf eine ergiebige Zusammenziehung des Schlundes schliessen lässt, die 0,06—0,1 nach Beginn der Mylohyoideuscontraction folgt.

In diesem Falle schien die Medulla oblongata nicht vollständig durchtrennt zu sein. Der letzte Theil dieses Experimentes wurde daher an einem anderen Kaninchen wiederholt.

Digitized by Google

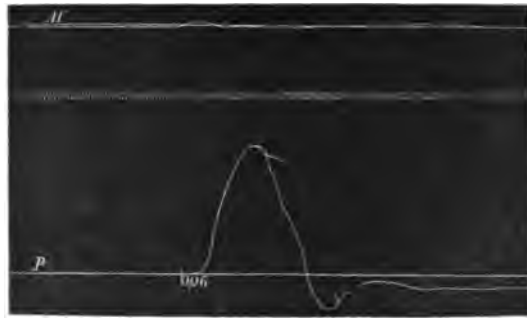


Fig. 3.

Schluckverlauf nach Laryngeusreizung, nachdem die Medulla oblongata oberhalb der Alae cinereae durchtrennt worden. Vielleicht sind einige Fasern der Seitenstränge der Durchschneidung entgangen. Die Mylohyoideuscontraction *(M)* ist noch angedeutet. Die Pharynxcontraction *(P)* normal.

Die Anordnung wie vorher.

Die Medulla oblongata wird oberhalb des Athemcentrum vollkommen durchtrennt, wie spätere Section ergab.

Folgende Fig. 4 erläutert die Bewegung des Pharynx

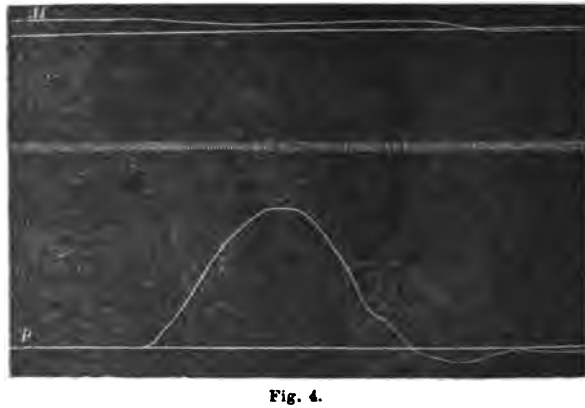


Fig. 4.

Schluckcurve des Pharynx *(P)* eines Kaninchens, dessen Medulla obl. oberhalb der alae cinereae vollkommen durchtrennt, dem das Maul mit Wasser gefüllt worden. Der Mylohyoideus *(M)* wird nur passiv gezogen. Die Zeitlinie markirt 0,01 Sekunden.

Digitized by Google

eines Kaninchens, das ganz normal athmete und auch in das Maul gegossenes Wasser schluckte, ohne dass es dazu elektrisch gereizt zu werden brauchte, indessen der Mylohyoideus beim Schlucke unthätig blieb.

Somit war festgestellt, dass ein Schluck möglich ist ohne Bethätigung der Mylohyoidei und nach Ausschaltung der oberen schluckauslösenden Partie (am weichen Gaumen).

Es blieb nun übrig zu erforschen, ob die normale Ausschaltung (die Hemmung) der Schluckbewegung durch Reizung der Glossopharyngei ebenfalls die Schluckauslösung zu hemmen vermag.

Kaninchen. Tracheotomie und Einführung der Trachealcanüle.

Das neunte Nervenpaar wird auf die Elektroden genommen, der Kehldeckel und die Membrana Thyreohyoidea gespalten.

Jede Berührung von der oben beschriebenen schluckreflexauslösenden Partie gibt, wie immer, regelmässige Schluckbewegungen.

Jetzt werden die Glossopharyngei gereizt. Hierauf bleibt der Schluck aus, wenn dieselbe Stelle berührt wurde, welche soeben als schluckauslösende sich bewährt hatte. Nur wiederholte Berührungen lösten ab und zu Schluckbewegungen aus, manchmal nur nach 10—20 Berührungen deren jeder sonst eine reflectorische Schluckbewegung folgte. Stärkere elektrische Reizung der Glossopharyngei lähmte die in Rede stehende Partie, ebenso wie es die früher beschriebene Bepinselung mit Cocainlösung that.

Im weichen Gaumen des Menschen scheinen weder schluckhemmende noch erregende Nerven zu verlaufen.

Wir, *H. Kronecker* und ich, haben nun noch einige Versuche an uns selbst angestellt, um zu erforschen, ob

Digitized by Google

auch am Menschen die Glossopharyngeusausbreitung [1]) hemmende Wirkung hat. In der That konnten wir durch Reizung des Pharynx mit einem Löffelstiel oder einem Scalpellgriff das Verschlucken einer Flüssigkeit hemmen; bald stellt sich auch Ekel und Brechneigung ein.

Auch durch starke Zusammenziehung der Schlundkopfschnürer kann man die Nervenenden pressen und so den Schluck hemmen. Beim Gurgeln scheint Derartiges zu geschehen.

Die Zungenausbreitung des Glossopharyngeus hemmt den Schluck nicht.

Die Ergebnisse vorstehender Untersuchungen lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Wenn die Schluckbewegung auch ohne Zweifel reflectorischer Natur ist, so liess sich bei systematischer Berührung und anderen Reizungen einer der dem Auge oder Finger zugänglichen Partien der menschlichen Mundhöhle, des Isthmus faucium, der Zungenbasis, der hinteren und seitlichen Wände des Pharynx keine Stelle finden, welche diesen Reflex unfehlbar auslöst.

2. Wenn man die mittlere Partie der Zunge bis zur Zungenwurzel, oder die medianen Theile der Schleimhaut des harten Gaumens reibt, so contrahirt sich die Zunge zur Löffelform, wodurch der Bissen gerundet und sein Weg vorgeschrieben wird.

3. Beim Kaninchen wird durch Berührung der vorderen centralen Fläche des weichen Gaumens sehr leicht und präcis eine vollständige Schluckbewegung ausgelöst. Diese empfindliche Partie erstreckt sich zu beiden Seiten

---

[1]) *O. Jacob*, Die Verbreitung des N. Glossopharyngeus im Schlundkopf und in der Zunge. München 1873. — *Schwalbe*, Lehrbuch der Neurologie, Erlangen 1881, S. 866.

Digitized by Google

der Mittellinie des Palatum molle, in Breite von jederseits 2—5 mm, in Länge von etwa 2 cm, am harten Gaumen beginnend und bis zur Mitte der Tonsillen reichend.

Die mediane Linie in Breite von etwa 1 mm ist nicht reflexauslösend.

4. Die Erregbarkeit des weichen Gaumens wird dauernd zerstört durch Abtrennung der Nn. trigemini, zeitweilig (¼ Stunde) aufgehoben durch Cocain.

5. Die Mylohyoidei entwickeln kraftvolle Schluckbewegungen auch beim Kaninchen.

6. Ausser dem weichen Gaumen vermögen andere vom Laryng. sup. innervirte Partien die Schluckbewegung auszulösen. Diese Orte sind aber im Kehlkopfe schwer zu bestimmen. Durch sie wird auch beim bis zum Vaguskerne enthirnten Thiere ein regulärer Schluck, ohne Mitwirkung der von motorischen und sensiblen Trigeminusästen versorgten Theile ausgelöst.

7. Die Reizung des Glossopharyngeus wirkt hemmend auf die irgendwie angeregte Schluckbewegung.

8. Beim Menschen wird der Schluckreflex ausgelöst, wenn die Massen hinter das Velum in die Gegend der Tonsillen gedrängt worden. Schlundreizung, auch nur durch Muskelpressung, hemmt das Schlucken.

Digitized by Google

Max Flesch.

Ueber die Verschiedenheiten im chemischen Verhalten der Nervenzellen.

Vorgetragen in der Sitzung vom 6. November 1886.

Nachdem in mehreren, früher in diesen Mittheilungen publizirten Abhandlungen aus meinem Laboratorium die chemischen Verschiedenheiten der Nervenzellen in den peripheren Ganglien besprochen worden sind, fasse ich in den folgenden Zeilen die bisherigen Ergebnisse der Untersuchungen zusammen, soweit dies vor Abschluss der von Herrn *E. Schärer*, Arzt in Langnau, übernommenen entwickelungsgeschichtlichen Bearbeitung möglich ist. Das thatsächliche Material, welches den folgenden Sätzen zu Grunde liegt, ist, soweit es zu deren Begründung nöthig ist, in meinen vorläufigen Mittheilungen *) und in jenen Abhandlungen **) enthalten. Nur bezüglich eines Punktes

*) *Flesch*. Ueber die Nervenzellen in den peripheren Ganglien. Tageblatt der Naturforscher-Gesellschaft zu Magdeburg, S. 196, und zu Strassburg, S. 142. — *Flesch* und *Koneff*. Bemerkungen über die Struktur der Ganglienzellen. Neurologisches Centralblatt 1886, 1. April.

**) *Koneff*. Beiträge zur Kenntniss der Nervenzellen in den peripheren Ganglien. Inaugural-Dissertation, Bern, 1886. Separatabdruck aus den Mittheilungen der naturforschenden Ge-

Digitized by Google

bedarf dasselbe noch einer Ergänzung, welche durch die beigefügte Tafel versucht werden soll.

Die bisherigen Angaben bezogen sich der Hauptsache nach auf die Nervenzellen der peripheren Ganglien. Die allgemeine Verwerthung der gefundenen Thatsachen ist nun aber erst möglich, wenn deren Existenz an den Zellen des centralen Nervensystems festgestellt werden kann. Es gelingt zwar am Gehirn und am Rückenmark mittelst derselben Methoden, welche an den peripheren Ganglien zu Resultaten geführt haben, Tinctions-Differenzen an Nervenzellen der verschiedensten Regionen nachzuweisen. Gelegentliche Angaben in den Abhandlungen des Frl. *Gitiss* haben dies bereits bezüglich des Rückenmarkes beim Neunauge dargethan. Eine allerdings unvollkommene Abbildung der Differenzen aus der Grosshirnrinde des Hundes habe ich in dem von *Ellenberger* herausgegebenen Handbuch der Histologie der Haussäugethiere *) geliefert. Die in dem centralen Nervensysteme nachweisbaren Differenzen der Zellen sind indessen nicht leicht so scharf zu sehen, wie in den peripheren Ganglien. Es mögen hierfür theils technische, theils aber auch in der chemischen Beschaffenheit der Nervenzellen gelegene Gründe massgebend sein. In technischer Hinsicht kommt in Betracht, dass die Härtungsmittel am Centralorgane, auch wenn es in kleine Stücke zerlegt ist, wegen der Verbreitung der fettartigen

---

sellschaft in Bern. — *Gitiss, A.* Beiträge zur vergleichenden Histologie der peripheren Ganglien. Diss., Bern 1887, Separatabdruck ebendaher. —*Kotlarewsky, A.* Physiologische und mikrochemische Beiträge zur Kenntniss der Nervenzellen in den peripheren Ganglien. Diss., Bern 1887, Separatabdruck ebendaher.

*) Vergleichende Histologie der Haus-Säugethiere, herausgegeben von *W. Ellenberger*, Berlin, *Parey*'s Verlag, 1887, Fig. 447 B.

Digitized by Google

Marksubstanzen nicht so leicht ihre fixirende Wirkung ausüben können, als in den peripheren Ganglien, in welchen grosse Gruppen von Nervenzellen, von bindegewebigen Zwischenschichten umschlossen, sicher dem Eindringen der wässerigen Conservirungsmittel leichter zugänglich sind. Es kommt ferner in Betracht die Veränderung der Nervenzellen, durch ihr Absterben während der Präparation, diese erfolgte weit schneller in den Centralorganen als in den peripheren Ganglien, und wiederum innerhalb des Centralorganes anscheinend schneller im Gehirn als im Rückenmark. Den Beweis dieses letzten Satzes zu führen, bin ich noch nicht so vollständig im Stande als ich es wünschte. Man findet aber jedenfalls die bekannten Leichenveränderungen der Nervenzelle — Vacuolenbildung, Schwund des Zellkörpers (Blasenzellen) — bei gleich schneller Präparation stets weiter vorgeschritten in den centralen Ganglien u. s. w. — Dass die Nervenzelle schneller abstirbt als andere Zellen, ist übrigens ohne Zweifel mindestens wahrscheinlich. Ihre Beziehung zu den verwickeltsten Lebensvorgängen, zu der Auslösung von Spannkräften auf Grund kleinster Impulse, lässt eine äusserst complicirte moleculare Zusammensetzung vermuthen, die selbstverständlich auch eine rasche Auflösung nach dem Tod erwarten lässt. Nicht minder plausibel ist ferner die Annahme, dass unter den Nervenzellen diejenigen, welche da ihren Sitz haben, wo die complicirtesten Lebensprocesse sich abspielen, in dem Organe der bewussten Wahrnehmung und der Willensthätigkeit, die complicirteste moleculare Structur besitzen, complicirter als in den Centren der Reflexwirkungen, im Rückenmark und im verlängerten Mark.

So wenig günstig demnach das Centralorgan für die Erforschung der Structurverschiedenheiten erscheint, welche

Digitized by Google

in den peripheren Ganglien leicht wahrnehmbar sind, so lässt gleichwohl eine Region desselben, das verlängerte Mark, diese leicht erkennen.

Die beigefügte Tafel zeigt an einem Querschnitte des verlängerten Markes diese Verschiedenheiten in eclatanter Weise. Ohne auf die anatomische Anordnung weiter einzugehen, hebe ich hervor, dass die mit • bezeichneten Kerne fast ausschliesslich aus dunkel tingirbaren, die mit o bezeichneten fast allein aus chromophoben Zellen bestehen. Die Behandlung des Präparates darf sicher nicht für die wahrnehmbaren Differenzen verantwortlich gemacht werden: durch die gesammte Schnittreihe des in eine fast lückenlose Serie zerlegten Präparates liess sich das gleiche Verhalten in jedem einzelnen der einzeln gefärbten Schnitte verfolgen. Ich betone, dass das Verschwinden der Unterschiede nach sehr langem Extrahiren der Präparate in verdünnter Eisenlösung nicht dagegen spricht, dass die Zellen eine ungleiche chemische Wirkung auf die bei der Tinction benützten Substanzen ausgeübt hätten. Was sich bei der Hämatoxylinfärbung als quantitativer Unterschied durch starke Färbung der einen, schwache der anderen Zellform differenzirt, kann — wenigstens in den peripheren Ganglien — durch die *Merkel*'sche Doppelfärbung mit indigo-schwefelsaurem Natrium und Carmin als eine directe chemische Verschiedenheit durch Selection der beiden Farbstoffe in den chromophilen und den chromophoben Zellen erwiesen werden. Auch wenn diese Selection der Farbstoffe im verlängerten Mark von mir noch nicht ausgeführt worden ist, so genügt die festgestellte quantitative Verschiedenheit im Tinctionsverhalten der Zellgruppen im verlängerten Mark, um die auf Grund derselben Reactionen an den peripheren Ganglien gewonnenen Resultate nunmehr auf die Gesammtheit der Nerven-

Digitized by Google

zellen zu übertragen, nachdem die Zusammengehörigkeit durch ihre sonstigen Eigenschaften, ihre Beziehungen zu Nervenfasern, ihr Verhalten gegen Färbemittel, ihre Veränderungen beim Absterben, ihre Aehnlichkeit in der Abscheidung von eigenartigen Pigmenten und der wohl charakterisirten Granula erwiesen ist.

Die Ergebnisse der Untersuchungen lassen sich nunmehr in folgende Sätze zusammenfassen:

1) Die specifischen Zellen des Nerven-Systemes „Ganglienzellen" unterscheiden sich, ausser durch das Verhalten und die Anzahl ihrer Fortsätze, in ihrer chemischen Beschaffenheit.

Beweis: Durch geeignete Färbungen lassen sich nicht nur quantitative Unterschiede bezüglich des Attractionsvermögens der Zellsubstanz für gewisse Farbstoffe nachweisen. Es sind vielmehr gewisse Zellen resistent gegen manche Färbemittel, welche an den anderen fest haften. Dieselben Zellen, welchen jene Widerstandsfähigkeit gegen gewisse Farben zukommt (chromophobe Zellen), besitzen auch eine geringe reducirende Kraft gegenüber bestimmten Metalloxyden (Osmiumsäure, Chromsäure) als die anderen (chromophilen) Zellen.

2. Die chemischen Unterschiede der Nervenzellen sind am lebenden Object vorhanden und manifestiren sich durch ungleiches Aussehen am frischen Präparat (a), ungleiche Reaction auf Alkali prüfende Substanzen (b), ungleiche Sauerstoffsättigung (c), ungleiche Reductionskraft (d).

Beweis: *a)* Am ganz frisch zerzupften Präparat unterscheiden wir dunkel und heller granulirte Zellen; erstere sind meistens kleiner, sie entsprechen den chromophilen Zellen des gefärbten Präparates*).

*) Dissertation *Koneff* s. o.

Digitized by Google

b) Alle Nervenzellen reagiren alkalisch, jedoch nur die chromophilen Zellen stark genug, um *Ehrlich's* Methylenblau Reaction zu zeigen*).

c) Die chromophilen Zellen reagiren bei Infusion von Methylenblau in den Kreislauf des lebenden Thieres ähnlich den sich färbenden Nervenfasern. *Ehrlich's* Versuche haben aber gezeigt, dass diese Reaction von der Anwesenheit des freien Sauerstoffs abhängt.

d) Bei Behandlung lebensfrischer Ganglien mit Osmiumsäure wird letztere von den chromophilen Zellen schneller reduzirt.

3. Die chemische Verschiedenheit der Nervenzellen ist eine Function des Protoplasma selbst und nicht der in demselben enthaltenen Granula.

Beweis: Färbung mit neutralem Carmin differenzirt chromophile und chromophobe Zellen, obwohl die Granula ungefärbt bleiben; ebenso differenzirt Nigrosin an in alkalischen Medien gehärteten Objekten ohne Betheiligung der granulirten Materien. Bei simultaner Färbung mit Indigo und Carmin nach *Merkel* färben sich nur die chromophilen Zellen blau, während die Granula aller Zellen roth tingirt sind.

4. Die chemische Beschaffenheit des Protoplasma der Nervenzellen differirt in charakteristischer Weise von allen anderen Zellen des Körpers. Ausnahmen bilden von Seiten der Nervenzellen nur solche chromophile Zellen, welche nach der Beschaffenheit ihres Kernes als im Untergang begriffen anzusehen sind.

Beweis: Sämmtliche Kernfärbemittel ergeben bei gut gelungener isolirter Färbung der Kerne in allen anderen Geweben desselben Schnittes intensive Tinction des Körpers

*) Dissertation *Kotlarewsky* s. o.

Digitized by Google

der Nervenzellen, während deren Kern wegen seines geringen Gehaltes an Chromatintheilen hell bleibt ähnlich dem Kern von Epithelien; die chromophoben Zellen färben sich nicht durch Kernfärbemittel, gleichen aber anderen Nervenzellen durch die Beschaffenheit des Kernes. Nach Härtung in geeigneten alkalischen und neutralen Medien (Bleiessig, Bleizucker) bewirkt Eosin Kernfärbung an den Nervenzellen im Gegensatze zu den andern Geweben.

5. Die chromophile Beschaffenheit des Protoplasma der Nervenzellen findet sich bei jüngeren Zellen nur in der nächsten Umgebung des Kernes und breitet sich allmälig über die Zelle aus; das ungleiche chemische Verhalten der Nervenzellen hängt somit theilweise von Altersunterschieden ab. Die kleinsten Nervenzellen erscheinen als Mittelform zwischen den sich gegenüberstehenden ausgesprochen chromophilen und chromophoben Zellen.

Beweis: Nach schnellem Abtödten der Zellen (Chromosmiumessigsäure, Chromsäure, Bleiessig, Alkohol) zeigt sich in den kleineren Formen chromophile Beschaffenheit — Blaufärbung in *Merkel*'scher Mischung, Rothfärbung in Fuchsin — nur in der nächsten Umgebung des Kernes als schmale Sichel oder schmaler Hof, der sich bei zunehmender Grösse so weit ausbreitet, dass endlich die ganze Zelle im chromophilen Charakter erscheint.

8. Die chromophile oder chromophobe Beschaffenheit der Zellen hängt mit ihrer functionellen Bedeutung zusammen.

Beweise: *a)* Die Menge der beiden Zellformen zeigt in den peripheren Ganglien ein constantes Verhältniss, dieses ist aber — wenigstens bei Säugethieren — ein anderes in den Spinalganglien als in dem Ganglion *Gasseri*; abhängig nur von der Thierart, nicht von der Vorbehand-

Digitized by Google

lung, der Tinktion oder der Zeit nach dem Tode*). *b)* Von den Nervenkernen des verlängerten Markes enthalten einzelne nur chromophobe, andere nur chromophile Zellen**).

Das Resultat der hier mitgetheilten Sätze ist der Nachweis chemischer Verschiedenheiten in den specifischen Zellen des Nervensystemes, welche theils auf Unterschiede in der Entwickelung, theils auf solche des Stoffwechsels, theils auf solche der Function schliessen lassen. Soweit sie mit dem Entwickelungsstadium zusammenhängen, gelingt die Abgrenzung durch Untersuchung identischer Regionen oder Ganglien aus verschiedenen Altersstufen einer Thierart. Die Menge der chromophilen Zellen nimmt mit dem Alter zu. Die Aufgabe weiterer Untersuchungen ist zunächst die, gesonderte Reactionen für die chemischen Verschiedenheiten zu finden, welche auf Differenzen des Stoffwechsels und für die, welche auf solchen der Function beruhen. Die bisher bekannten Unterscheidungen lassen diese Trennung nicht zu. Jedenfalls ist es wichtig, dass die bisherigen Resultate dieser Untersuchung erkennen lassen, dass auch im Nervensystem, ähnlich wie bei Muskeln und Drüsen, chemische Unterschiede der Zellsubstanz, welche eine Beziehung zu deren Funktion haben, nachzuweisen sind; es eröffnet sich eine Aussicht, dass auch an der Nervenzelle eine unseren Hilfsmitteln zugängliche Aenderung im Laufe ihrer Thätigkeit zu erweisen sein wird.

---

*) Dissertation *Koneff*.

**) S. o. und Tafel zu dieser Arbeit.

Digitized by Google

Verzeichniss der Mitglieder

der

Bernischen naturforschenden Gesellschaft.

(Am 31. Dezember 1887.)

Vorstand.

Herr Prof. Dr. M. Flesch, Präsident vom 1. Mai 1887 bis 30. April 1888.
„ Professor Dr. A. Baltzer, Vice-Präsident.
„ B. Studer, jun., Apotheker, Kassier seit 1875.
„ Dr. Ed. Fischer, Sekretär seit April 1886.
„ Dr. J. H. Graf, Redaktor d. Mittheilungen seit 1883.
„ J. Koch, Oberbibliothekar, Correspond. seit 1864.
„ Th. Steck, Unterbibliothekar seit 1882.

Mitglieder.

	Herr	Jahr des Eintrittes
1.	Andreæ, Philipp, Apotheker	(1883)
2.	Balmer, Hans, Dr., Privatdocent	(1886)
3.	Baltzer, A., Dr., Prof. d. Mineralogie u. Geol.	(1884)
4.	Beck, Gottl., Dr., Lehrer a. d. Lerbersch.	(1876)
5.	v. Benoit, G., Dr. juris	(1872)
6.	Benteli, A., Gymnasiallehrer u. Dozent	(1869)
7.	Berdez, H., Prof. a. d. Thierarzneischule	(1879)
8.	Berlinerblau, J., Dr., Privatdocent	(1887)
9.	Bigler, U., Dr. phil., in Frutigen	(1880)
10.	v. Bonstetten, Aug., Dr. phil.	(1859)
11.	Bourgeois, E., Dr. med., Arzt	(1872)
12.	Brunner, Alb., Apotheker	(1866)
13.	Brunner, C., Telegraphendirektor in Wien	(1846)
14.	Brunner, Ed., Förster	(1874)
15.	Büchi, Fr., Optiker	(1874)
16.	v. Büren, Eug. allié von Salis, Sachwalter	(1877)
17.	v. Büren, O., Oberst, Stadt-Präs.	(1873)
18.	Cherbuliez, Dr., Direktor, Mühlhausen	(1861)

Digitized by Google

Herr

19. Christeller, Dr. med. in Bordighera . (1870)
20. Coaz, eidgenössischer Oberforstinspektor (1875)
21. Conrad, Fr., Dr., Arzt . . . . (1872)
22. Cramer, Gottl., Arzt in Biel . . . (1854)
23. Curchod, internat. Telegraphen-Director (1878)
24. Demme, R., Dr. Prof, Arzt a. Kinderspital (1863)
25. Dick, Rud., Dr., Arzt . . . . (1876)
26. Dmitrenko, Frl. E., stud. phil. . . (1887)
27. Dubois, Dr. med., Arzt, Privatdocent . (1884)
28. Dutoit, Dr. med., Arzt . . . . (1867)
29. Emmert, C., Dr. u. Prof. d. Staats-Medicin (1870)
30. Engelmann, Dr., Apotheker in Basel . (1874)
31. Eschbacher, G., Lehrer d. Elementarschule (1872)
32. Fankhauser, J., Gym.-Lehr. u. Privatdocent (1873)
33. v. Fellenberg, E., Dr. phil., Bergingenieur (1861)
34. v. Fellenberg, Rudolf, Chemiker . . (1866)
35. Fischer, Ed., Dr. phil., Privatdozent . (1885)
36. Fischer, L., Dr., Professor der Botanik . (1852)
37. Frei, Rob., Dr., Arzt . . . . (1876)
38. Frey, Aug., Telegraphendirektor . . (1872)
39. v. Freudenreich, E., Rentier . . . (1885)
40. Fueter, Paul, Apotheker in Burgdorf . (1885)
41. Girard, Dr. med., Arzt . . . . (1876)
42. Graf, J. H., Dr. phil. Gymn.-Lehrer u. Doz. (1874)
43. Gosset, Philipp, Ingenieur . . . (1865)
44. Gressly, Alb., Maschinen-Ingenieur . (1872)
45. Grimm, J., Präparator . . . . (1876)
46. Guillebeau, Professor Dr. . . . (1878)
47. Haaf, C., Droguist . . . . (1857)
48. Haller, R. Friedr., Buchdrucker . . (1871)
49. Hammer, Bundesrath . . . . (1878)
50. Hasler, G., Dr. phil., Dir. d. Tel.-Wkst. . (1861)
51. Held, Leon, Ingenieur, ... (1879)
52. Heller, J. H., Kaufmann . . . . (1872)
53. Hermann, F., Mechaniker . . . (1861)
54. Hess, Prof. a. d. Thierarzneischule . . (1883)
55. Hopf, J. G., Arzt . . . . . (1864)
56. Jäggi, Friedr., Notar . . . . (1864)
57. Jenner, E., Entomolog, Stadtbibl. . . (1870)
58. Jonquière, Dr. u. Prof. der Medizin . (1853)
59. Jonquière, Georg, Dr. med., Arzt . . (1884)
60. Jonquière, Alf., cand. phil. . . . (1884)

Digitized by Google

Herr

61. Käch, J., Sekundarlehrer . . . (1880)
62. Kaufmann, Dr., Adjunkt . . . (1881)
63. Kaufmann, Alfr., Dr., Lehrer i. d. Grünau (1886)
64. Kesselring, H., Lehr. der Sekundarschule (1870)
65. Kobi, Lehrer a. d. Kantonssch. Pruntrut. (1878)
66. Koch, Lehrer der Mathematik . . (1853)
67. Kocher, Dr., Prof. der Chirurgie . . (1872)
68. Koller, G., Ingenieur . . . . (1872)
69. König, Emil, Dr., Arzt . . . . (1872)
70. Körber, H., Buchhändler . . . (1872)
71. Kraft, Alex., Besitzer des Bernerhofs . (1872)
72. Kronecker, H., Dr., Prof. der Physiologie (1884)
73. Kuhn, Fr., Pfarrer in Affoltern . . (1841)
74. Langhans, Fr., Lehrer am städt. Progym. (1872)
75. Lanz, Em., Dr., Arzt, Biel . . . (1876)
76. Lanz, J., Med. Dr. in Biel . . . (1856)
77. Lauterburg, R., Ingenieur . . . (1851)
78. Leuch, A., Privatdocent . . . . (1887)
79. Lichtheim, Prof. Dr. . . . . (1881)
80. Lindt, Franz, Ingenieur . . . . (1870)
81. Lindt, R., Apotheker . . . . (1849)
82. Lindt, Wilh., Med. Dr., Arzt . . . (1854)
83. Lütschg, J., Waisenvater, . . . (1872)
84. Marti, Ad., Dr. med., Arzt . . . (1872)
85. Moser, Chr., Dr. phil., Privatdocent . (1884)
86. Moser, Friedr., Schreinermeister . . (1877)
87. Müller, Emil, Apotheker . . . (1882)
88. v. Mutach, Alfr., von Riedburg . . (1865)
99. Mützenberg, Ernst, Dr. med., Spiez . (1885)
90. Neuhaus, Carl, Med. Dr. in Biel . . (1854)
91. Niehans-Bovet, Dr. med., Arzt . . (1870)
92. Niehans, Paul, Dr. med., Inselarzt . . (1873)
93. Ott, Ad., Dr., Chemiker . . . . (1886)
94. Perrenoud, P., Prof. Dr., Staatsapotheker (1873)
95. Pfister, H., Mechaniker . . . . (1871)
96. Pulver, Friedrich, Apotheker. . . (1876)
97. Ris, Lehrer der Physik am städt. Gymn. . (1869)
98. Rohr, Rud., Reg.-Rath . . . . (1872)
99. Rothen, Dr. phil., Adjunkt d. Tel.-Direkt. (1872)
100. Rothenbach, Alfr., Gasdirektor . . (1872)
101. Sahli, Hermann, Dr. med., Privatdocent (1875)
102. v. Salis, eidg. Oberbauinspektor . . (1881)

Digitized by Google

Herr

103. Schädler, E., Med. Dr. . . . (1863)
104. Schaffer, Dr., Kantonschemiker u. Dozent (1878)
105. Schärer, Ernst, Dr. med. . . . (1885)
106. Schärer, Rud., Prof., Direktor der Waldau (1867)
107. Schenk, Dr., Karl, Bundesrath . . (1872)
108. Scherz, J., Oberst, Verwalt. d. Inselkrankh. (1873)
109. Schlachter, Dr., Lehrer der Lerberschule (1884)
110. Schmid, J. G., Direktor d. Sekundarschule (1877)
111. Schneider, Fr., Sem.-Lehrer in Hofwyl . (1872)
112. Schnell, Alb., Dr., Lochbach bei Burgdorf (1872)
113. Schnyder, J., Oberförster . . . (1872)
114. Schuppli, M., Direktor d. N. Mädchensch. (1870)
115. Schwab, Alf., Banquier . . . (1873)
116. Schwab, J., Sekundarlehrer in Twann . (1885)
117. Schwab, Sam., Dr. med. . . . . (1885)
118. Schwarz-Wälly, Commandant . . (1872)
119. Schwarzenbach, Dr., Prof. d. Chemie . (1862)
120. Seiler, F., Apotheker . . . . (1887)
121. Sidler, Dr., Prof. der Astronomie . . (1872)
122. v. Sinner, Ed., ... (1872)
123. Stämpfli, K., Buchdrucker . . . (1870)
124. Stauffer, B., Ingenieur . . . . (1865)
125. Steck, Th., Conservator . . . (1878)
126. Stoss, Max, Dr. med. . . . . (1883)
127. Strasser, Hans, Dr., Prof. der Anatomie (1872)
128. Studer, Bernhard, Gemeinderath . . (1844)
129. Studer, Bernhard, Apotheker . . (1871)
130. Studer, Theophil, Dr., Prof. d. Zoologie (1868)
131. Studer, Wilhelm, Apotheker . . (1877)
132. Tanner, G. H., Apotheker. . . . (1882)
133. Thiessing, Dr. . . . . (1867)
134. Trächsel, Dr., Prof. . . . . (1857)
135. v. Tscharner, L., Dr. phil., Stabsmajor . (1874)
136. v. Tscharner, Oberstlieut. . . . (1878)
137. Valentin, Ad., Dr. med., Arzt, Prof. . (1872)
138. Vinassa, Dr. phil., Privatdocent . . (1884)
139. Volz, Wilhelm, Apotheker . . . (1887)
140. Wäber, A., Lehrer der Naturgeschichte (1864)
141. Wander, Dr. phil., Chemiker . . (1865)
142. Wanzenried, Sekundarlehrer in Zäziwyl (1867)
143. v. Wattenwyl-Fischer, Rentier . (1848)
144. Hans v. Wattenwyl-v. Wattenwyl, Rentier (1877)

Digitized by Google

Herr

145. Weber, Hans, Dr., Arzt . . . . (1872)
146. Weingart, J., Sekundarlehrer . . (1875)
147. Werder, D., Sekr. d. eidg. Telegraphen-Dir. (1876)
148. v. Werdt, von Toffen . . . . (1887)
149. Wolf, R., Dr. u. Prof. in Zürich . . (1839)
150. Wyss, G., Dr., Buchdrucker . . . (1887)
151. Wyttenbach-Fischer, Dr., Arzt . . (1872)
152. de Zehnder, Marq., Ingenieur . . (1884)
153. Ziegler, A., Dr. med., eidg. Oberfeldarzt (1859)
154. Zgraggen, Dr., Arzt in Köniz . . (1868)
155. Zwicky, Lehrer am städt. Gymnasium . (1856)

Digitized by Google

Correspondirende Mitglieder.

			Jahr des Eintritts
1.	„	Biermer, Dr., Prof. in Breslau .	(1861)
2.	„	Custer, Dr., in Aarau . . .	(1850)
3.	„	Flesch, M., Dr., Arzt in Frankfurt	(1882)
4.	„	Flückiger, Dr., Professor, Strassburg	(1853)
5.	„	Gasser, E., Dr., Prof. der Anatomie in Marburg	(1884)
6.	„	Gelpke, Otto, Ingenieur in Luzern .	(1867)
7.	„	Graf, Lehrer in St. Gallen . . .	(1858)
8.	„	Grützner, A., Professor in Tübingen	(1881)
9.	„	Hiepe, Wilhelm, Dr. in Birmingham	(1874)
10.	„	Imfeld, Xaver, Topograph in Hottingen	(1880)
11.	„	Krebs, Gymnasiallehrer in Winterthur	(1864)
12.	„	Landolf, Dr., in Chili . . .	(1881)
13.	„	Lang, A., Dr., Professor, Jena .	(1876)
14.	„	Leonhard, Dr., Veterinär in Frankfurt	(1870)
15.	„	Lindt, Otto, Dr., Apotheker in Aarau	(1866)
16.	„	Metzdorf, Dr., Prf. d. Vet.-Sch. i. Proskau	(1870)
17.	„	Mousson, Dr., Prof. d. Physik in Zürich	(1829)
18.	„	Petri, Ed., Dr., Prof. der Geographie in St. Petersburg	(1883)
19.	„	Pütz, D. H., Prof. d. Vet. Med., Halle a. S.	(1870)
20.	„	Regelsperger, Gust, in La Rochelle	(1883)
21.	„	Rothenbach, a. Lehrersem., i. Küsnacht	(1871)
22.	„	Rütimeyer, L., Dr. u. Prof. in Basel	(1853)
23.	„	Schiff, M., Dr. u. Prof. in Genf . .	(1856)
24.	„	Wälchli, D. J., Dr. med., Buenos Ayres	(1873)
25.	„	Wild, Dr., Prof. in Petersburg . .	(1859)
26.	„	Zumstein, J. J., Dr. med. in Marburg	(1885)

Digitized by Google

Auszug

aus der Jahresrechnung der bern. naturforschenden Gesellschaft pro 1886.

Einnahmen.

Saldo-Vortrag	Fr.	707. 28
Jahresbeiträge von 158 Mitgliedern . .	„	1,264. —
Eintrittsgelder	„	10. —
Zinse	„	47. —
Verkauf von Mittheilungen . . .	„	29. 40
Sammlung für das Heer-Monument . .	„	113. —
	Fr.	2,170. 68

Ausgaben.

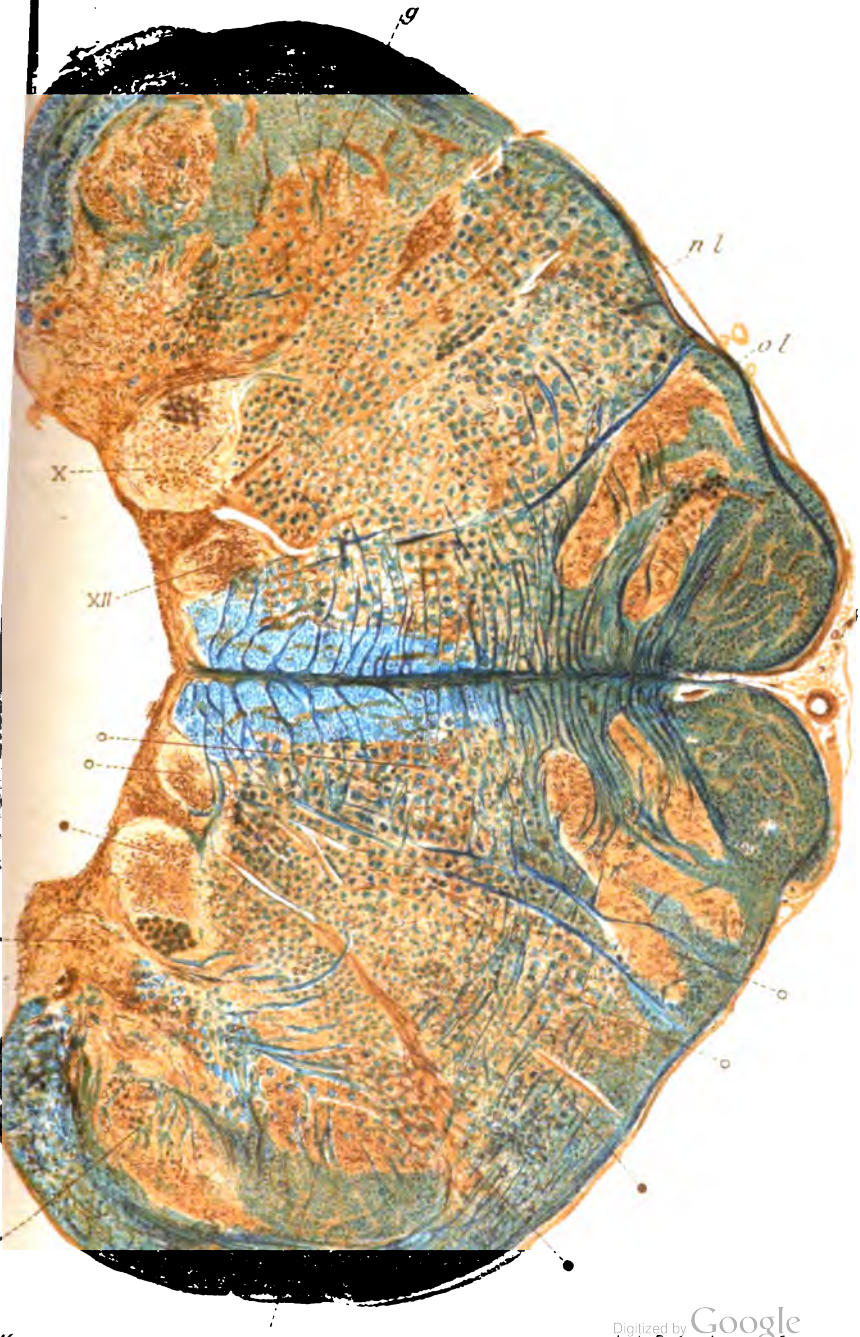
Mittheilungen	Fr.	1,218. 40
Sitzungen	„	222. 33
Bibliothek	„	95. 30
Sendung für das Heer-Monument . .	„	215. —
Säkular-Feier	„	353. 12
Verschiedenes	„	68. 50
	Fr.	2,172. 65

Bilanz.

Die Ausgaben betragen	Fr.	2,172. 65
Die Einnahmen betragen	„	2,170. 68
Der Rechnungsgeber hat gut . . .	„	1. 97
Auf 31. Dez. 1885 betrug das Vermögen .	Fr.	707. 28
„ 31. Dez. 1886 beträgt es minus	„	1. 97
Es ergibt sich demnach eine Verminderung von	Fr.	709. 25

Digitized by Google

Mittheil d. Berner
naturforsch. Gesellschaft 1887.



Kiener gez.

Digitized by Google

Lith. F. Armbruster Bern.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Jahrgang 1850 (Nr. 167—194) zu 4 Fr.
» 1851 (Nr. 195—223 zu 4 Fr.
» 1852 (Nr. 224—264) zu 6 Fr.
» 1853 (Nr. 265—309 zu 8 Fr.
» 1854 (Nr. 310—330) zu 5 Fr.
» 1855 (Nr. 331—359) zu 4 Fr.
» 1856 (Nr. 360—384) zu 4 Fr.
» 1857 (Nr. 385—407) zu 3 Fr.
» 1858 (Nr. 408—423) zu 2 Fr.
» 1859 (Nr. 424—439) zu 2 Fr.
» 1860 (Nr. 440—468) zu 4 Fr.
» 1861 (Nr. 469—496) zu 4 Fr.
» 1862 (Nr. 497—530) zu 6 Fr.
» 1863 (Nr. 531—552) zu 5 Fr.
» 1864 (Nr. 553—579) zu 4 Fr.
» 1865 (Nr. 580—602) zu 3 Fr.
» 1866 (Nr. 603—618) zu 3 Fr.
» 1867 (Nr. 619—653) zu 5 Fr.
» 1868 (Nr. 654—683) zu 4 Fr.
» 1869 (Nr. 684—711) zu 5 Fr.
» 1870 (Nr. 712—744) zu 6 Fr.
» 1871 (Nr. 745—791) zu 8 Fr.
» 1872 (Nr. 792—811) zu 5 Fr.
» 1873 (Nr. 812—827) zu 6 Fr.
» 1874 (Nr. 828—873) zu 8 Fr.
» 1875 (Nr. 874—905) zu 4 Fr.
» 1876 (Nr. 906—922) zu 5 Fr.
» 1877 (Nr. 923—956) zu 5 Fr.
» 1878 (Nr. 936—961) zu 5 Fr.
» 1879 (Nr. 962—978) zu 3 Fr.
» 1880 (Nr. 979—1003) zu 6 Fr.
» 1881, I. Heft (Nr. 1004—1017) Fr. 2. 50
» 1881, II. » (Nr. 1018—1029) Fr. 3. —
» 1882, I. » (Nr. 1030—1039) Fr. 2. —
» 1882, II. » (Nr. 1040—1056) Fr. 3. —
» 1883, I. » (Nr. 1057—1063) Fr. 2. —
» 1883, II. » (Nr. 1064—1072) Fr. 2. —
» 1884, I. » (Nr. 1073—1082) Fr. 3. 50
» 1884, II. » (Nr. 1083—1091) Fr. 2. 50
» 1884, III. » (Nr. 1092—1102) Fr. 6. —
» 1885, I. » (Nr. 1103—1118) Fr. 4. —
» 1885, II. » (Nr. 1119—1132) Fr. 4. 50
» 1885, III. » (Nr. 1133—1142) Fr. 2. —
» 1886 (Nr. 1143—1168) zu 7 Fr.
» 1887 (Nr. 1169—1194) zu Fr. 7. —

Die Jahrgänge von 1843—1849 sind vergriffen. Die Jahrgänge 1850—1861 zusammen sind zu dem ermässigten Preise von Fr. [illegible] erhältlich.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

This book should be returned to the Library on or before the last date stamped below.

A fine of five cents a day is incurred by retaining it beyond the specified time.

Please return promptly.

Digitized by Google

2044 092 742 394

Digitized by Google